



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE NIVELES DE REGANO COMO PROMOTOR NATURAL DE
CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS NEOZELANDÉS EN LAS
ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

IVÁN PATRICIO HIPO MOROCHO

RIOBAMBA – ECUADOR

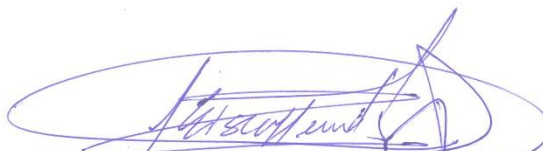
2017

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



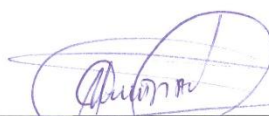
Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. M. C. Hermenegildo Díaz Berrones

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 08 de noviembre de 2017.

AUTENTICIDAD

Yo Iván Patricio Hipo Morocho, con C.I. 060409136-3 declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 08 de noviembre del 2017.



Iván Patricio Hipo Morocho

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios todo poderoso por darme la vida, bendecirme y guiarme en cada momento de mis días y permitirme culminar una etapa más de mi vida.

Mi gratitud al personal docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Carrera de Ingeniería Zootécnica, por haberme permitido formarme como profesional.

Agradecimientos muy especiales a mí director de trabajo de titulación Ing. M.C Julio Usca Méndez como también al Ing. M.C Hermenegildo Díaz Berrones asesor del trabajo de titulación por guiarme con sus conocimientos y experiencias profesionales.

A mis amigos y amigas que formaron parte esencial de mi vida diaria, agradecerles por brindarme su amistad, consejos, apoyo y ánimo en los momentos de alegría y tristeza

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas las personas que de una u otra manera ha estado apoyándome, especialmente a mis padres Manuela y Pedro quienes supieron guiarme por el camino correcto; brindándome confianza, amor y comprensión; para así culminar de la mejor manera una meta más en mi vida.

A mis hermanos Fausto y Segundo por ser los pilares importantes de mi vida.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PROMOTORES DE CRECIMIENTO	3
1. <u>Modo de acción de los promotores de crecimiento</u>	3
2. <u>Prohibición de los antibióticos</u>	3
3. <u>Alternativas a los aditivos antibióticos promotores del crecimiento</u>	4
a. Probióticos	5
b. Prebióticos	5
c. Ácidos orgánicos	6
d. Enzimas	6
e. Extractos vegetales.	7
B. REGANO	7
1. <u>Características</u>	8
2. <u>Protección de la pared intestinal</u>	8
a. La primera línea de defensa en el intestino	8
b. Salud intestinal	8
c. Mantiene las vellosidades saludables	9
3. <u>Modo de acción</u>	9
4. <u>Dosis recomendada en animales</u>	10
5. <u>Otros productos con aceite esencial</u>	10
a. Acción antimicrobiana	11
b. Antioxidante	11
c. Antifúngica	12
6. <u>Composición nutricional</u>	12
C. CONEJO NEOZELANDÉS	13
1. <u>Origen</u>	13
2. <u>Características generales</u>	14
3. <u>Parámetros productivos</u>	14
D. DESTETE	15
E. ENGORDE	15
F. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	16

1.	<u>Fisiología digestiva</u>	17
2.	<u>Sistemas de alimentación</u>	17
a.	Alimentación con forraje	18
b.	Alimentación mixta	18
c.	Alimentación a base de concentrado	19
3.	<u>Necesidades nutricionales del conejo en crecimiento y engorde</u>	19
a.	Necesidades de energía	20
b.	Necesidades de proteína y aminoácidos	21
c.	Necesidades de fibra	22
d.	Necesidades de grasa	23
e.	Necesidades de vitaminas	23
f.	Necesidades de minerales	24
g.	Necesidades de agua	24
G.	INVESTIGACIONES CON REGANO, (ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO)	25
1.	<u>Investigaciones en conejos</u>	32
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	34
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	34
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	35
1.	<u>Materiales</u>	35
2.	<u>Equipos</u>	35
3.	<u>Instalaciones</u>	36
4.	<u>Insumos</u>	36
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	36
1.	<u>Esquema del experimento</u>	36
2.	<u>Composición de las Raciones Experimentales</u>	37
3.	<u>Análisis calculado de las raciones</u>	38
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	38
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	38
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	39
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	39
1.	<u>Descripción del Experimento</u>	39
2.	<u>Programa sanitario</u>	40
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	40
1.	<u>Peso Inicial y final, kg</u>	40
2.	<u>Ganancia de peso, kg</u>	41

3.	<u>Consumo de balanceado y forraje</u> , kg/MS	41
4.	<u>Consumo total de alimento</u> , kg/MS	41
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	41
6.	<u>Peso a la canal</u> , kg	42
7.	<u>Rendimiento a la canal</u> , %	42
8.	<u>Porcentaje de mortalidad</u> , %	42
9.	<u>Indicador beneficio costo</u> , \$	42
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	43
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	43
1.	<u>Peso inicial</u> , kg	43
2.	<u>Peso final</u> , kg	43
3.	<u>Ganancia de peso</u> , kg	46
4.	<u>Consumo de forraje</u> , kg/MS	48
5.	<u>Consumo de concentrado</u> , kg/MS	50
6.	<u>Consumo total</u> , kg/MS	52
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	54
8.	<u>Peso a la canal</u> , kg	56
9.	<u>Rendimiento a la canal</u> , %	58
10.	<u>Mortalidad</u> , %	58
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS POR EFECTO DEL FACTOR SEXO	60
1.	<u>Peso inicial</u> , kg	60
2.	<u>Peso final</u> , kg	60
3.	<u>Ganancia de peso</u> , kg	63
4.	<u>Consumo de forraje</u> , kg/MS	63
5.	<u>Consumo de concentrado</u> , kg/MS	64
6.	<u>Consumo total</u> , kg/MS	64
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	64
8.	<u>Peso a la canal</u> , kg	65
9.	<u>Rendimiento a la canal</u> , %	65
10.	<u>Mortalidad</u> , %	66
C.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS	66
1.	<u>Indicador beneficio costo</u> , \$	66
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	68
VI.	<u>RECOMEDACIONES</u>	69
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	70
	ANEXOS	

RESUMEN

En el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el efecto de la utilización de tres niveles a base de regano (1, 2 y 3 %), en la alimentación de conejos neozelandés, durante la etapa de crecimiento y engorde, para ser comparado con un tratamiento testigo. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, utilizando 40 conejos, 20 hembras y 20 machos de 60 días de edad, con un peso promedio inicial de 1,13 kg. Los resultados mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de los tratamientos para la variable peso final, consumo de concentrado, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos para las variables ganancia de peso, consumo de forraje, consumo total de alimento y peso a la canal. En cuanto al factor sexo, la variable que mostró significancia ($P < 0,05$), fue el peso final, siendo los machos (2,25 kg), superiores a las hembras (2,20 kg). El mejor beneficio/costo se registró con el tratamiento T1, al utilización (1% de regano) con 1.28; lo que significa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0.28 USD, por lo tanto la utilización de los niveles de regano en la alimentación de conejos, presentó las mejores respuestas productivas, peso final (2,28 kg); consumo de concentrado (4,02 kg); conversión alimenticia (7,10); por lo que se recomienda añadir en la alimentación de conejos, durante la etapa de crecimiento y engorde 3 % de regano por cada kilogramo de concentrado, ya que los parámetros productivos mejoran.

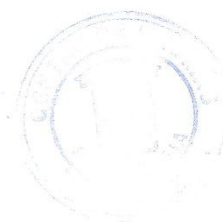
Palabras clave: PROMOTOR DE CRECIMIENTO – REGANO – ANTIBIÓTICOS.



ABSTRACT

In the Minor Species Program, from the School of Livestock Sciences of the ESPOCH, we assessed the effect of the use of three levels of regano base (1, 2 and 3 %), in the feeding of New Zealand rabbits, during the stage of growth and fattening, to be compared with a control treatment. A randomized (DCA) design was applied, in combinatorial arrangement of two factors, using 40 rabbits, 20 females and 20 males of 60 days of age, with an initial average weight of 1,13 kg. The results showed significant differences ($P < 0.05$), by effect of the treatments for the final weight variable, consumption of concentrate, food conversion and yield to the channel. No significant differences were observed ($P > 0.05$), due to treatments for the variables weight gain, forage consumption, total consumption of feed and weight to the carcass. As for the sex factor, the variable that showed significance ($P < 0.05$), was the final weight, being males (2,25 kg), higher than females (2,20 kg). The best benefit/cost was recorded with the treatment T1, to the use (1 % of regano) with 1.28; which means that for every dollar invested there is a profitability of 0.28 USD, therefore the use of the levels of regano in the feeding of rabbits, it was presented the best productive responses, final weight (2,28 kg); consumption of concentrate (4,02 kg); food conversion (7,10); therefore it is recommended to add in the feeding of rabbits, during the growth stage and fattening 3 % of regano for each kilogram of concentrate, since the productive parameters improve.

Keywords: GROWTH PROMOTER - REGANO - ANTIBIOTICS.



LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	ACCIÓN DEL ACEITE DE OREGANO SOBRE BACTERIAS, HONGOS Y LEVADURAS.	12
2.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL REGANO.	13
3.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	20
4.	NECESIDADES DE ENERGÍA DEL CONEJO.	21
5.	NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE.	22
6.	COMPORTAMIENTO DIGESTIVO DEL CONEJO SEGÚN LOS NIVELES DE PROTEINA Y FIBRA DE LA RACIÓN.	22
7.	NECESIDADES DE AGUA.	25
8.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA ZONA.	34
9.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	37
10.	RACIONES EXPERIMENTALES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	37
11.	ANÁLISIS CALCULADO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.	38
12.	ESQUEMA DEL ADEVA.	39
13.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	44
14.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, DE ACUERDO AL FACTOR SEXO.	61

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	45
2. Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	47
3. Consumo de forraje (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	49
4. Regresión del consumo de concentrado (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	51
5. Consumo total (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	53
6. Regresión de la conversión alimenticia, de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	55
7. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	57
8. Regresión del rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.	59
9. Peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano, de acuerdo al sexo.	62

LISTA DE ANEXOS

N°

- 1 Peso final, de los conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 2 Ganancia de peso, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 3 Consumo de forraje en materia seca, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 4 Consumo de concentrado, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 5 Consumo total, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 6 Conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 7 Peso a la canal, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.
- 8 Rendimiento a la canal, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, las explotaciones cunícolas no se han podido expresar su potencial debido a que los productores tienen un conocimiento deficiente y empírico sobre esta especie, la cual con un buen manejo técnico puede incrementar su productividad y propiciar su carne con fines alimenticios que ayude a combatir el hambre en el mundo.

El conejo es una especie herbívora intermedio entre el rumiante y el monogástrico por excelencia puede consumir altas cantidades de forraje en su dieta sin afectar su respuesta productiva; esto es de gran interés para todos los productores con recursos limitados, ya que con la producción cunícola se puede hacer uso de ingredientes alternativos (forrajes cultivados y silvestres, esquilmos agrícolas, subproductos industriales y residuos de cocina).

En los últimos años, gran parte de las investigaciones en nutrición realizadas en especies menores se han concentrado en mejorar la calidad de vida de estos animales y en mejorar la nutrición en las etapas de crecimiento – engorde garantizando bajos porcentajes de mortalidad, asegurando un máximo crecimiento y que los animales gocen de buena salud.

La utilización de los aditivos ha sido una práctica habitual en la alimentación animal desde la década de los 50, representando una herramienta importante que proporciona una producción adecuada mejorando el rendimiento productivo, mejorando la salud, así como logrando un aprovechamiento más eficiente de los alimentos.

La presente investigación busca aumentar la producción, así como también optimizar la salud y mejorar la calidad de carne de los animales mediante la utilización de promotores naturales de crecimiento, es por eso que Ralco Animal Health lanzó al mercado un promotor natural llamado regano (aceites esenciales de orégano), mediante su aplicación en las dietas de los animales se puede lograr aumentar la producción en menor tiempo, a bajo costo y mantener una producción

de carne de calidad libre de antibióticos que no se exprese residuos, para de esta manera garantizar un consumo de alimento sano a la humanidad.

Debido a la actual exigencia de calidad en el país como en los mercados europeos, la presente investigación trata de resolver, este problema alimenticio optimizando y ocupando regano como promotores de crecimiento natural, en reemplazo en cierta medida a los promotores sintéticos, obteniendo de esta manera una dieta ideal que garantice en el desarrollo, crecimiento y engorde de los conejos, y así obtener mejoras en el comportamiento productivo y rentabilidad de la producción.

Por lo expuesto anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo de los conejos, cuando son sometidos a una dieta con diferentes niveles de regano.
- Determinar el nivel más adecuado de regano (1, 2 y 3 %) cuando en su alimentación diaria se utiliza este promotor de crecimiento en la etapa de crecimiento y engorde.
- Analizar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Parrado (2010), menciona que los promotores de crecimiento son compuestos sintéticos orgánicos, químicos o elementos inorgánicos simples, administrados en pequeñas cantidades con la finalidad de mejorar la tasa de crecimiento y conversión alimenticia. Los aditivos antimicrobianos (antibióticos y quimioterapéuticos) son los promotores de crecimiento más utilizados en la producción animal, representando una herramienta importante para proporcionar una adecuada productividad en animales criados en condiciones intensivas.

1. Modo de acción de los promotores de crecimiento

Martínez & Sánchez (2007), indican que la mayoría de los antibióticos comercializados o en fase avanzada de desarrollo clínico actúan inhibiendo procesos metabólicos vitales para las bacterias, relacionados con la síntesis de la pared, las proteínas y los ácidos nucleicos, o determinan la desestructuración de las membranas lipídicas que las separan del entorno. El conocimiento del mecanismo de acción de los antibióticos ayuda a predecir el tipo de actividad antibacteriana, la posibilidad de sinergia y, en cierta medida, los efectos tóxicos eventuales.

Ortiz (2010), afirma que esto se atribuye a la acción de los antibióticos sobre la flora intestinal: controlando su población y eliminando posibles patógenos. Durante el desarrollo de un proceso infeccioso el organismo utiliza energía neta extra (6 %) para combatir el desequilibrio, tomando esta energía de los músculos con la subsecuente disminución de la masa muscular (carne). Con los APC esto ya no ocurre a la vez que al actuar sobre bacterias anaerobias se evitarían las exotoxinas resultado del metabolismo bacteriano

2. Prohibición de los antibióticos

Según Carro & Ranilla (2002), la prohibición total del uso de APC puede tener

repercusiones sobre la salud de los animales y de los consumidores, así como sobre el medio ambiente. Asimismo, esta prohibición tendrá importantes implicaciones económicas. Debido a la actividad antimicrobiana de los APC, algunos investigadores han sugerido que la supresión de estas sustancias puede provocar un aumento de la incidencia de determinadas patologías en los animales (diarreas, acidosis, timpanismo, etc.). Sin embargo, otros autores sugieren que si se toman medidas para mejorar el estado higiénico-sanitario de los animales se pueden paliar estos posibles efectos negativos sobre su salud y bienestar. Los APC tienen un efecto favorable sobre la producción de excretas y de gases, ya que reducen la producción de metano y la excreción de nitrógeno y fósforo. La prohibición del uso de APC tendrá importantes implicaciones económicas en el sector zootécnico, ya que conllevará un aumento de los costes de producción. En nuestro país, se ha estimado que la prohibición del uso de APC puede provocar un aumento global de los costes de producción entre el 3,5 y el 5 %, según la producción considerada.

3. Alternativas a los aditivos antibióticos promotores del crecimiento

Carro & Ranilla (2002), asegura que de forma general, pueden considerarse dos alternativas al uso de APC: la implantación de nuevas estrategias de manejo y la utilización de otras sustancias que tengan efectos similares a los de los APC sobre los niveles productivos de los animales. Las estrategias de manejo deben ir encaminadas a reducir la incidencia de enfermedades en los animales, de forma que se evite tanto la disminución de los niveles productivos ocasionada por las mismas como el uso de antibióticos con fines terapéuticos. Estas estrategias pueden agruparse en cuatro apartados:

Prevenir o reducir el estrés a través de estrictos controles de la higiene de los animales, de la calidad de los alimentos que reciben y de las condiciones medioambientales en las que se crían.

Optimizar la nutrición de los animales, de forma que se mejore su estado inmunológico y se eviten cambios bruscos en las condiciones alimenticias.

Erradicar en la medida de lo posible algunas enfermedades.

Seleccionar genéticamente animales resistentes a enfermedades. En cuanto a las sustancias alternativas, destacan como principales opciones los probióticos y prebióticos, los ácidos orgánicos, las enzimas y los extractos vegetales.

a. Probióticos

Según Cagigas & Anesto (2002), los probióticos son aquellos microorganismos vivos que, al ser agregados como suplemento en la dieta, afectan en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana en el intestino. Los probióticos estimulan las funciones protectoras del sistema digestivo. Son también conocidos como bioterapéuticos, bioprotectores o bioprolácticos y se utilizan para prevenir las infecciones entéricas y gastrointestinales.

García, et al. (2005), señala que se han propuesto varios mecanismos de acción de los probióticos, entre ellos se encuentran: la reducción del pH intestinal, debido a los ácidos generados por los microorganismos probióticos, lo que evita la proliferación de los patógenos; alteración del metabolismo microbiano y del hospedador, acción hipo colesterolémica y estimulación de la respuesta inmunitaria.

b. Prebióticos

Hillman (2001), afirma que el término "prebiótico" incluye a una serie de compuestos indigestibles por el animal, que mejoran su estado sanitario debido a que estimulan el crecimiento y/o la actividad de determinados microorganismos beneficiosos del tracto digestivo, y que además pueden impedir la adhesión de microorganismos patógenos. Las sustancias más utilizadas son los oligosacáridos, que alcanzan el tracto posterior sin ser digeridos y allí son fermentados por las bacterias intestinales. Con una cuidada selección de los oligosacáridos, se puede favorecer el crecimiento de las bacterias beneficiosas. Por ejemplo, se ha observado que los fructo-oligosacáridos favorecen el crecimiento de *Lactobacillus*

y *Bifidobacterium* en el ciego de las aves y aumentan así su ritmo de crecimiento, pero no se ha observado este efecto en los cerdos.

c. Ácidos orgánicos

Carro & Ranilla (2002), reporta que la utilización de acidificantes (ácidos orgánicos e inorgánicos) en la alimentación de lechones, aves y conejos permite obtener aumentos de su ritmo de crecimiento. En los últimos años se ha impuesto el uso de ácidos orgánicos (fórmico, láctico, acético, propiónico, cítrico, málico y fumárico) y de sus sales frente a los ácidos inorgánicos, debido a su mayor poder acidificante. Los efectos de los ácidos orgánicos son más acusados en las primeras semanas de vida de los animales, cuando aún no han desarrollado totalmente su capacidad digestiva. En los lechones, la secreción ácida del estómago no alcanza niveles apreciables hasta 3 o 4 semanas tras el destete. Durante este tiempo, una gran cantidad de material no digerido alcanza el colon y favorece la proliferación de microorganismos patógenos que producen colitis y diarreas. Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes. Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática.

d. Enzimas

Carro & Ranilla (2002), atestigua que las enzimas son proteínas que catalizan diferentes reacciones bioquímicas. Los preparados enzimáticos utilizados como aditivos en la alimentación animal actúan a nivel del sistema digestivo, ejerciendo diferentes acciones como son eliminar factores antinutritivos de los alimentos, aumentar la digestibilidad de determinados nutrientes, complementar la actividad de las enzimas endógenas de los animales y reducir la excreción de ciertos compuestos (p.e., fósforo y nitrógeno). Los preparados enzimáticos son eficaces si

se utilizan en las condiciones idóneas. Un punto fundamental es la especificidad de cada enzima por un sustrato determinado. Por ello, las preparaciones enzimáticas deben estar perfectamente caracterizadas y ser utilizadas únicamente sobre aquellas raciones que contengan los sustratos adecuados.

e. Extractos vegetales.

Sánchez, et al. (2004), asegura que paralelamente muchos de los extractos de plantas son ricos en sustancias con actividad antioxidante, la cual tendrá un efecto sobre la estabilidad de la grasa de la dieta y sobre el estatus oxidativo del animal. A nivel comercial los extractos de plantas más comunes son los de orégano, ajo, pimienta, canela, cítricos y otros, así como sus principales componentes activos (carvacol, cinamaldehído, timol, etc.) o mezcla de los mismos. Los resultados obtenidos en los estudios publicados, aunque variables dependiendo del producto, son comparables a las de los PCA, con mejoras en los resultados zootécnicos y estado sanitario de los animales.

Iza & Quishpe (2011), señala que la utilización de plantas y de hierbas medicinales, o de alguno de sus componentes, se plantea actualmente como una de las alternativas más naturales a los APC. Algunas plantas (anís, tomillo, apio, pimienta, etc.) contienen aceites esenciales que les confieren propiedades aromáticas. Tal y como se ha observado en diferentes experimentos, la utilización de estos aceites puede producir aumentos de la ganancia diaria de peso similares a los registrados con APC en cerdos y pollos.

B. REGANO

Según RALCO. (2011), el manejo de los problemas de salud es un constante desafío que afecta considerablemente su rentabilidad. Ayudar a la salud intestinal (tubo digestivo) es la aproximación más efectiva para manejar todos los desafíos en producción antes que estos se conviertan en un problema. Regano ha sido probado mediante una investigación intensa para dar un soporte efectivo a la salud intestinal, mientras que incrementa la productividad y el desempeño a través de proveer la solución más avanzada y efectiva del mercado.

1. Características

Para RALCO. (2012), es una fuente esencial de orégano que mejora la salud intestinal, reduce la carga de agentes patógenos del intestino, ayuda a la exclusión competitiva por aumento de bacterias benéficas, funciona muy bien como un anti coccidial natural, es el antioxidante más poderoso conocido a nivel mundial. Promover la ingesta Cuando Regano® se añade a alimentos o al agua.

- Promover el consumo.
- Promover la ganancia diaria de peso.
- Fácil de usar.
- Alto rendimiento de la inversión.
- Una fuente de alimento para las bacterias beneficiosas.
- Promueve una microflora intestinal equilibrada.

2. Protección de la pared intestinal

a. La primera línea de defensa en el intestino

Mellencamp (2010), afirma que la pared del intestino es la primera línea vital de defensa contra los patógenos. Las células epiteliales que conforman la pared del intestino necesitan estar saludables y encajando perfectamente para que las toxinas y patógenos no puedan pasar directamente al torrente sanguíneo. A medida que las bacterias benéficas (*Bifidobacterium* y *Lactobacillus*) se incrementan ellas fortalecen la pared intestinal proporcionando energía a las células epiteliales.

b. Salud intestinal

Rodríguez (1999), expresa que esto es debido, a que, en la naturaleza, los *Lactobacilos* hacen parte de la flora normal de las plantas. Desde que los aceites esenciales como el de Orégano (AEO) son defensas naturales en las plantas, los *Lactobacilos* y otras bacterias de las plantas han desarrollado enzimas especiales que les permiten sobrevivir en presencia de aceites esenciales

RALCO. (2011), indica que cuando se habla de salud intestinal e integridad intestinal, el balance en las bacterias benéficas (*Bifidobacterium* y *Lactobacillus*) es de gran importancia. Una vez que los números de bacterias benéficas comienzan a incrementarse, los benéficos son sinérgicos y se perpetúan así mismo. Las bacterias benéficas potencian el sistema inmune, destruyen a las bacterias patógenas y crean un medio ambiente donde los patógenos encuentran dificultades para crecer. Los *Lactobacilos* en el intestino son menos susceptibles a la acción del *Regano*.

c. Mantiene las vellosidades saludables

Evelsizer, et al. (2010), señala que extensos estudios de investigación conducidos en la Universidad de Minnesota demostraron claramente que las vellosidades y las capas de absorción de nutrientes en el intestino, permanecieron saludables en una dieta suplementada con *regano*. Vellosidades más largas absorben mejor y dan soporte para un mejor desempeño y un incremento en la rentabilidad

3. Modo de acción

RALCO. (2011), reporta las cinco acciones para crear total salud intestinal:

- Reducción de la carga bacteriana: Los billones de bacterias en el intestino requieren energía, y la reducción en la carga bacteriana, incluyendo bacterias patógenas, transporta dicha energía para impulsar la producción.
- Cambio en el balance hacia bacterias benéficas: Las bacterias benéficas son menos susceptibles a la actividad antimicrobial de *Regano*.
- Exclusión competitiva: Como la población de bacterias benéficas crece, hay menos sitios de acción para los patógenos.
- Un mejor ecosistema intestinal: La bacteria benéfica producen ácidos grasos volátiles, los cuales hacen del intestino un medio más ácido, y por ende inhiben el crecimiento de bacterias patógenas.

- La señal de las bacterias benéficas hacia el sistema inmune: Las bacterias benéficas envían señales al sistema inmune en los animales jóvenes buscando que la respuesta inmune sea más intensa

4. Dosis recomendada en animales

Según RALCO. (2012), la dosis específica se tiene que adjuntar a la fórmula usual de alimento sin retirar ningún ingrediente. Por tonelada de pienso completo:

- Pollos de engorde: 0,6 -1,0 libras.
- Capas: 0,3 a 1,0 libras.
- Pavos: 0,3 a 1,0 libras.

Para preparar Regano® 4XL, se debe mezclar en una tasa con 5 litros de agua, para hacer la solución madre:

- Pollos de engorde: 4 oz.
- Capas: 4 oz.
- Pavos: 1 oz.

5. Otros productos con aceite esencial

RALCO. (2011), afirma que Synergy Essence, es la mezcla de aceite esencial de orégano más efectiva en el mercado debido a la experiencia, los conocimientos y la investigación de Ralco Animal Health. Obtenemos esta mezcla de nuestra propiedad a partir de fuentes exclusivas donde se cultivan al 100 % las plantas de orégano y el aceite esencial se destila al vapor para obtener la máxima pureza conforme a estrictos protocolos de control de calidad. El aceite esencial puro en la combinación Synergy Essence tiene un olor ámbar con un aroma dulce picante. La mayoría de los aceites esenciales de Orégano en el mercado son blancos, acuosos y con olores a químicos debido a que son creados sintéticamente como un subproducto petroquímico o extraídos de Orégano silvestre el cual tiene una consistencia muy escasa.

a. Acción antimicrobiana

RALCO. (2011), menciona que el aceite esencial de orégano (AEO), ha demostrado en un número convincente de estudios revisados por comités científicos que elimina una amplia gama de microorganismos patógenos. Aún concentración extraordinariamente pequeña de aceites esenciales de Orégano puede eliminar bacterias mediante las lesiones causadas a su pared celular. Al reducir la totalidad de la bacteria en el tracto intestinal, se reduce la cantidad de energía ganada al huésped, utilizándola para producción. También, la resistencia a los 34 fenoles encontrados en Regano no es probable.

La bacteria, hongos y levaduras en la lista son susceptibles al aceite esencial de Orégano o a sus ingredientes activos, los fenoles carvacrol y timol (cuadro 1).

b. Antioxidante

Ralco Animal Health (2011), señala que como antioxidante, *Synergy Essence*™ evita el daño intestinal causado por los radicales libres, lo cual es importante al proteger las delicadas células de la pared intestinal que sirve como una línea de defensa vital contra los patógenos. La capacidad antioxidante de Regano es mucho más fuerte que la de sustancias comúnmente reconocidas por su habilidad de prevenir la oxidación de las moléculas. Regano es un gran antioxidante que previene estrés oxidativo a nivel celular, el cual juega un papel muy importante establecido un buen estado de salud. La excelente capacidad antioxidante de regano reduce la posibilidad de lesiones celulares, ayudando a mantener una pared intestinal intacta y permitiendo solo el paso de nutrientes hacia el torrente sanguíneo.

Cuadro 1. ACCIÓN DEL ACEITE DE OREGANO SOBRE BACTERIAS, HONGOS Y LEVADURAS.

<i>E. coli</i> (aves de corral, cerdos, ganado lechero)	<i>Vibrio species</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>E. coli</i> K88	<i>Aeromonas species</i>	<i>Bacillus cereus</i> y otras especies
<i>E. coli</i> O157:H7	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>Paratuberculosis</i>
<i>Salmonella tybimurium</i> including DT104	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Aspergillus species</i>
<i>Salmonella choleraesuis</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Penicillium species</i>
<i>Salmonella pullorum</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , incluido el resistente a la meticilina (MRSA)	<i>Candida albicans</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Streptococcus uberis</i>	

Fuente: RALCO. (2011).

c. Antifúngica

RALCO. (2011), afirma que las propiedades antifúngicas del Regano sustentan la calidad y frescura de los alimentos. Por lo general reduce los hongos en una ración total mezclada (TMR) en al menos 80%, lo cual resulta en un consumo de alimento consistente y en un mejor desempeño incluso cuando hay estrés por calor.

6. Composición nutricional

La composición nutricional, posología y dosis se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL REGANO.

Nutrientes	Composición nutricional
Humedad (%)	74,73
Energía Digerible (Mcal/lb)	0,5
Energía Metabólica (Mcal/lb)	0,47
Energía Neta Lactancia (Mcal/lb)	0,26
Energía Neta Mantenimiento (Mcal/lb)	0,28
Energía Neta Peso (Mcal/lb)	0,18
Proteína Cruda (%)	0,27
Ceniza (%)	0,63
Grasa Cruda (%)	2,36
Total de Nutrientes Digeribles (%)	24,7
Fibra Cruda (%)	< 0,2
Azufre (%)	< 0,05
Sodio (%)	0,13
Potasio (%)	< 0,05
Hierro (ppm)	< 50 ppm
Manganeso (ppm)	< 20 ppm
Fósforo (%)	< 0,05
Cobre (ppm)	< 20 ppm
Magnesio (ppm)	< 0,01
Zinc (ppm)	< 20 ppm

Fuente: RALCO. (2012).

C. CONEJO NEOZELANDÉS

1. Origen

Lovati (1982), manifiesta que en los últimos decenios han llegado al continente europeo algunas razas de origen americano que han dado como resultado excelente beneficios en diferentes órdenes. Estas razas son esencialmente valoradas por la producción de carne. En América se crían tres tipos de conejos neozelandeses, según el color de su piel. Estos son: el leonado, el negro y el

blanco. El blanco ofrece a los cunicultores una producción de carne bastante considerable, y es el único que se halla realmente difundido en el continente europeo. En el año 1960 se introdujo en los mercados de Francia, país que se encuentra siempre al frente en el campo de la cunicultura, por la gran demanda existente y la abundante producción que posee. Dos años después, los conejos neozelandeses fueron traídos directamente de América a otros países del continente europeo. En la actualidad, es posible encontrar, en los países de Europa, ejemplares de esta raza para destinarlos a la cría.

2. Características generales

Echeverri (2004), afirma que en términos generales la raza Nueva Zelanda es considerada productora de carne; cuerpo de longitud media, caderas bien redondeadas, lomos y costillas bien llenas, dirigidas hacia adelante. Tren posterior amplio y suave, de buena profundidad; carne firme, caderas bien desarrolladas, cuartos traseros balanceados. La espalda carnosa a ambos lados de la columna, el vientre firme y libre de apariencias abultadas.

Peso ideal en machos adultos 10 libras, hembras 11 libras. Defectos: hombros estrechos, piel suelta, exceso de grasa sobre los hombros, cuerpo largo y estrecho, cuerpo extremadamente corto.

3. Parámetros productivos

Según Vásquez, et al. (2007), las características productivas de la raza neozelandés son:

- Macho: 4,08 – 4,99 kg.
- Hembra: 4,52 – 5,44 kg.
- Mortalidad al parto: 25,16 %.
- Mortalidad al destete: 34,87 %.
- Rendimiento carcasa: 55,40 %.
- Ganancia de peso pos destete: 32,83 g.
- Edad al sacrificio (2,51 kilos): 94,67 días. .

D. DESTETE

Sánchez (2002), menciona que el destete es el período en que los gazapos dejan definitivamente la alimentación basada exclusivamente en la leche materna, para ir tomando alimentos sólidos, secos, groseros o concentrados. En lo que respecta al manejo, este período representa la separación de los gazapos de sus madres. En el caso de los conejos, esta separación se efectúa una sola vez. La época del destete se determinará según sea el ritmo de producción aplicado, sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días.

E. ENGORDE

Patrone (2010), informa que una vez terminado el periodo de lactación los gazapos son separados de la madre y trasladados a las jaulas de engorde. Normalmente se distribuyen agrupados en camadas. En el primer estadio del desarrollo de los gazapos (hasta las 6 semanas), el aumento de peso se realiza en forma rápida. Desde ese momento se hace más lento, coincidiendo entonces con el aumento de consumo de pienso, con lo que el índice de conversión empeora (se entiende por índice de conversión la relación entre el alimento consumido y el aumento de peso). La acumulación de grasa empieza a producirse a partir de los 2,5 kg de peso vivo. Por todo ello y para un mejor aprovechamiento de las jaulas, se ha de procurar sacrificar a los animales lo antes posible. Se ha determinado que el momento más oportuno económicamente para el sacrificio es cuando los animales alcanzan un peso comprendido entre los 2 y 2,8 kg, pesos que se obtienen entre las 8 y 10 semanas. El rendimiento de la canal para estos pesos es del 54 al 61 % (se entiende por canal al animal muerto, pelado y sin vísceras, y por rendimiento de la canal la relación entre el peso vivo del animal y su canal). Con todo eso, las demandas del consumidor quedan asimismo satisfechas, dado que solicita carne tierna y carente de grasa, y no gusta por tanto de animales superiores a los 2 kg canal. La carne de conejo es muy rica en proteínas, es de gran digeribilidad y su porcentaje de grasa es reducido. Además en la cría del conejo no se utilizan hormonas. Las enfermedades que en ellos se pueden dar no son transmisibles al hombre. Por todo ello se convierte en un producto deseable.

F. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Augustín (2004), inicializa que los conejos son animales herbívoros, esto significa que solo se alimentan de algunas plantas, verduras y frutas, pero estos pequeños animales tienen un límite de consumo y no pueden comer de todo lo que nosotros consumimos. La dieta base de los conejos se compone de Heno (paja) a diario y alimento en pellets, con alto nivel nutricional para ellos y que no les provoque ni un problema a la salud con el pasar de los años y deben tener agua siempre a disposición. La alimentación ha sido y es, una problemática, para cualquier productor. La utilización de alimentos de bajo costo de producción y que presenten una alta calidad nutritiva, es en la actualidad, un problema muy difícil de resolver, ya que casi siempre están directamente relacionado, los altos costos, con la buena calidad nutritiva que presente el alimento, por lo que la utilización de variantes novedosas, baratas y factibles es un real incentivo para cualquier productor, la abundancia de la especie, se basa, además de su capacidad reproductora, en su condición de fitófago con doble digestión, asemejándose a los rumiantes. En efecto, el conejo practica la cecotrofia, de modo que las heces blandas (cecotrofos), ricas en bacterias y proteínas, son reingeridas para un segundo tránsito digestivo. Estos excrementos son más frecuentes por las mañanas, cuando los animales se encuentran en reposo. Como otros lagomorfos, el conejo ha estado considerado mucho tiempo como un rumiante, con los que no tiene ninguna relación; ello se fundamenta en la observación del comportamiento del conejo, que pasa largas horas removiendo las mandíbulas de derecha a izquierda.

Arévalo (2008), señala que la alimentación representa el 70 % del costo de 1 kg de carne de conejo por ser un animal herbívoro por excelencia, sin embargo consume con gran eficacia residuos de cocina y otro tipo de alimentos, la alimentación del conejo se basa principalmente en el suministro de forrajes (gramíneas y leguminosas). Las plantas recomendadas para esta especie son similares a las recomendadas para cuyes. Otros sistemas pueden ser forraje más concentrado o concentrado más agua.

1. Fisiología digestiva

De Blas (1984), afirma que, en cuanto a la velocidad de tránsito, una hora después de la ingestión, las primeras fracciones llegan al ciego. Tres horas después de la ingestión, del 4 al 6 % de las fracciones no digeridas del alimento se incorporan en las heces. Se ha visto que el alimento permanece en el aparato digestivo entre 14 - 16 horas si son partículas grandes y más de 20 horas si son partículas pequeñas. Por último, se puede recuperar en 24 horas hasta el 80 % de la parte indigestible en las heces duras. Si se quiere obtener una alta velocidad de tránsito, se podría dar un mínimo de fibra indigestible de tamaño grande.

De Blas (1984), indica que el conejo es un herbívoro monogástrico que puede ingerir grandes cantidades de alimentos fibrosos con una velocidad de tránsito adecuado. Es posible utilizar en la dieta de los conejos una gran cantidad de productos y subproductos alimentarios. Es decir, nuevas variedades de follajes de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales. El conejo digiere los alimentos de igual manera que cualquier monogástrico. La diferencia radica en que este animal contiene un ciego bastante desarrollado y con gran capacidad, capaz de fermentar materiales no digeridos mediante una gran cantidad de flora bacteriana. Los materiales no digeridos son causa de una separación donde las partículas pequeñas y sustancias solubles que contiene el ciego son retenidas, mientras que las partículas grandes fibrosas se convierten en heces duras. De esta forma, el conejo practica la coprofagia, la cual consiste en la ingestión de estas heces blandas o llenas de agua durante las primeras horas de la mañana debida principalmente a una falta de nutriente en el conejo.

2. Sistemas de alimentación

Santa (2012), menciona que existen muchos sistemas de alimentación de conejos en nuestro medio. Esto depende de la localización del conejar, clima, calidad del alimento y clase de alimento. A pesar de los recientes avances conseguidos en genéticas, sanidad, manejo y alimentación, el comportamiento alimenticio del conejo sigue siendo el tradicional, lo que hay que tener en cuenta para conseguir un manejo de la alimentación adecuado. A diferencia de otras especies, la

presentación del pienso tiene una gran importancia en conejos. El pienso en harina presenta problemas de bajo consumo debido fundamentalmente al polvo que desprende y afecta al sistema respiratorio.

a. Alimentación con forraje

Santa (2012), manifiesta que el conejo por su hábitat y aparato digestivo es un animal por excelencia para alimentarlo con forrajes. Tradicionalmente la producción cunícola tuvo como base la alimentación con subproductos de la producción hortícola, pero su industrialización ha introducido la utilización de alimento balanceado y peletizado. Como los gastos de alimentación forman un 60 - 70 % de los gastos totales dentro de la explotación cunícola vale la pena analizar con profundidad la utilización de forrajes en la alimentación Cunícola. Además del punto de vista nutricional, el conejo necesita los forrajes como fuente de fibra para balancear el proceso de digestión. La falta de fibra puede causar diarrea con las demás consecuencias sanitarias y del bienestar animal. Existen forrajes que se pueden utilizar en la alimentación Cunícola, como la Alfalfa que es el forraje más utilizado, se puede suministrar en forma de heno en todas las etapas de producción; el ramio, la zanahoria, la yuca etc. También los pastos como suplemento en una dieta con concentrados como Guinea, Elefante, King Grass, Pangola, Braquiaria, Imperial, Puntero, Guatemala.

b. Alimentación mixta

SENACSA. (2004), reporta que una alimentación mixta (forraje más suplementos) tiene la ventaja de su menor costo. La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los conejos se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo, maíz o residuo seco de cervecería), como suplemento al forraje.

c. Alimentación a base de concentrado

SENACSA. (2004), indica que el balanceado es el más rendidor y está formulado perfectamente para satisfacer los requerimientos totales (como mantenimiento, reproducción, gestación, lactación y producción) de los animales. El alimento balanceado ofrecido a los conejos debe ser peletizado para evitar problemas respiratorios.

Gómez & Ramírez (2008), señala que normalmente se utilizan 2 tipos de concentrados, uno para los reproductores y otros para la engorda. El conejo prefiere comer durante la noche, existe un mayor consumo en invierno y un menor consumo en verano.

3. Necesidades nutricionales del conejo en crecimiento y engorde

Sánchez (2002), indica que la alimentación de conejos requiere proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el ambiente donde se crían. En cuanto a las grasas, estas son fuentes de Ácidos Grasos Esenciales y energía, la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias.

Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: el calcio, fósforo, magnesio y potasio.

El desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser 1 a 2. La vitamina limitante en los cuyes y los conejos (en menor proporción), es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos.

González (2006), manifiesta que las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. Sin embargo, cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver

diferencias a veces bastante grandes. Como se presentan los requerimientos nutricionales en las diferentes etapas como se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Nutrientes	Crecimiento - Engorde
Proteína bruta (%)	16,0 - 18,0
Fibra bruta (%)	8,0 - 15,0
E. Metabolizable (kcal/kg)	2600 - 2800
Grasa (%)	3,0 - 5,0
Lisina (%)	0,75
Metionina (%)	0,55
Cistina (%)	0,55
Calcio (%)	0,80 - 1,0
Fósforo total (%)	0,80 - 1,20
Sodio (%)	0,30 - 0,35

Fuente: Gonzáles (2006).

a. Necesidades de energía

González (2006), indica que, en principio el conejo come para satisfacer sus necesidades de energía, lo que significa que, al igual que en otras especies no rumiantes, el conejo ajusta su consumo diario según el nivel energético de la ración suministrada. Aunque, este ajuste del consumo al nivel de energía de la dieta no es tan perfecto como parece, ya que existen diferentes interacciones con la fibra, la proteína, etc. Las necesidades energéticas del conejo no se han establecido con precisión, sin embargo, en 2500 Kcal/ED (Energía Digestible), es el mínimo requerido para favorecer un rápido crecimiento, gestación y lactación, mientras que para mantenimiento, es del orden de las 2100 Kcal/ED.

Con relativa poca diferencia, estos son también los niveles de energía que recomiendan otros investigadores. Se exceptúan únicamente los machos reproductores, para los cuales, si bien no se conocen exactamente sus

necesidades energéticas, se recomiendan unos niveles en la dieta del orden de 2100 a 2200 Kcal/ED, para la reproducción, como se indica en el cuadro 4.

Cuadro 4. NECESIDADES DE ENERGÍA DEL CONEJO.

Estado fisiológico	Kcal. ED/kg. Alimento	Observación
Mantenimiento	2,000 a 2,600	Son las necesidades para llevar a cabo los procesos vitales diarios.
Crecimiento	2,600 a 2,800	Estas necesidades varían según el peso y la velocidad de crecimiento de los animales

Fuente: Sánchez (2002).

b. Necesidades de proteína y aminoácidos

Rodríguez (1999), menciona que las proteínas, son componentes fundamentales de los tejidos, son el componente mayor del tejido muscular, membranas celulares, de ciertas hormonas y de todas las enzimas. Las proteínas se componen de unidades básicas llamadas aminoácidos, donde la lisina y metionina son los que tienden a ser deficientes en la dieta de los conejos. Las proteínas en el conejo son digeridas primordialmente en el intestino delgado por enzimas. A diferencia de otros animales no rumiantes, los conejos digieren muy eficientemente la proteína proveniente de forrajes. Debido a la cecotrofia el alimento pasa más de una vez por el conducto digestivo, por lo que ocurre una mayor digestión y extracción de proteína de los forrajes.

Gonzales (2006), indica que aunque no existe un total acuerdo entre investigadores del requerimiento de proteína en conejos, las tendencias andan alrededor de 12 a 18 % en todas las etapas y es muy importante que el contenido en proteína esté relacionado con el contenido energético de los alimentos. Las necesidades de proteína en conejos van en función de la edad fisiológica según como indica en el cuadro 5.

Cuadro 5. NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE.

Energía D. (kcal/kg)	Proteína Cruda (%)	
	Mínimo	Máximo
2300	13,5	14,5
2400	14,1	15,3
2500	14,7	16
2600	15,3	16,6
2700	15,9	17,2
2800	16,5	18

Fuente: Gonzales (2006)

c. Necesidades de fibra

De Blas, et al. (2002), mencionan que el conejo no utiliza la fibra tan eficientemente como otras especies, como antes se creía. Sin embargo, esto no quiere decir que el conejo no tenga necesidades específicas en fibra para conseguir un crecimiento óptimo. La cantidad de FC que, por término medio deben contener los alimentos para conejos, oscila entre 12 – 15 %, aunque llega hasta el 20 % en alimentos destinados a conejas vacías y machos. González, M. (2006) indica, por último, la deficiencia de fibra en las raciones se manifiesta frecuentemente por fenómenos de “pica” o tricofagia, caracterizada en esta especie, por comerse su propio pelo o el de sus compañeros, el mismo que es mencionando en el cuadro 6.

Cuadro 6. COMPORTAMIENTO DIGESTIVO DEL CONEJO SEGÚN LOS NIVELES DE PROTEÍNA Y FIBRA DE LA RACIÓN.

Proteína cruda (%)	Fibra cruda (%)	Comportamiento Digestivo
< 16	< 12	Peligro de diarrea
16 – 18	12 - 15	Normalidad digestiva
> 18	12 - 15	Peligro de diarrea
> 18	< 12	Diarrea habitual

Fuente: Gonzales (2006).

d. Necesidades de grasa

González (2006), indica que al igual que la PC, FC, etc. las necesidades de grasa no están bien estudiadas y los diversos autores dan cifras diferentes. No obstante, la mayoría de los trabajos al respecto, indican que la cantidad de grasa de la ración puede oscilar entre 2 y 5 %. Se considera conveniente superar esta cifra, ya que, como es sabido, las grasas tienden fácilmente a oxidarse, produciéndose su enranciamiento que, aparte de dar mal sabor a los alimentos, puede originar alteraciones en la nutrición. La mayor parte de la grasa contenida en todo tipo de alimentos para conejos es de origen vegetal. Únicamente en algunas ocasiones se incorpora algo de grasa animal (a niveles de 0,5 %), para mejorar la granulación, llegándose en tales casos hasta un 3 % o incluso hasta un 4 % de grasa total. Teniendo en cuenta que una elevación en la cantidad de grasa adicionada a un alimento origina un aumento de su valor energético y en consecuencia, una notable disminución en el consumo, deben tenerse presente que simultáneamente deberá incrementarse el nivel de otros nutrientes para evitar un descenso en la productividad.

e. Necesidades de vitaminas

De Blas, et al. (2002), mencionan que la vitaminas son necesarias en pequeñísimas cantidades y participan en el metabolismo del animal, y su deficiencia en la dieta produce trastornos serios y en algunos casos la muerte. Aunque en la mayoría de los casos las necesidades vitamínicas del conejo no están bien definidas, por lo que se aportan con un amplio rango de seguridad a fin de garantizar una productividad óptima.

Silva (2006), indica que los conejos adultos sintetizan en su intestino, como consecuencia de las fermentaciones microbianas, vitamina C y varias del Complejo B, las cuales se aprovechan para cubrir sus necesidades mediante la cecotrofia. Por tanto, en conejos adultos no es común que se produzcan carencias en estas vitaminas. No sucede lo mismo con los gazapos lactantes, ya que la cecotrofia se inicia a partir de la tercera semana de edad y por consiguiente, los alimentos destinados a estos animales deben aportar dichas vitaminas.

f. Necesidades de minerales

González (2006), expresa las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento. Por ejemplo, las conejas en lactación que no reciben suficiente sal (NaCl), se comen a sus crías. Por lo que al formular raciones se deberá incorporar premezclas minerales y vitamínicas con el fin de ponerlas a disposición de los animales.

Santa (2012), cita que los minerales generalmente se encuentran en el alimento en forma de una sal, se les llama también ceniza, porque son el producto sobrante después de quemar el alimento. Las funciones de los minerales en el organismo son: intervenir en la formación de la sangre de los huesos, dientes en la reproducción, lactancia y crecimiento. Existen dos grupos de minerales que necesita el conejo, la diferencia radica en la cantidad necesaria y la presencia en el alimento. Estos 2 grupos minerales son los macronutrientes en mayor proporción y los micronutrientes en menor proporción.

g. Necesidades de agua

De Blas, et al. (2002), citan que las necesidades de agua van a variar en función de la temperatura del agua y del ambiente, de la edad y raza del animal y del tipo de alimento recibido, especialmente en los adultos.

Silva (2006), reporta que el agua es considerada normalmente como un nutriente más, aunque sus funciones y propiedades son completamente diferentes de los otros alimentos. El agua es el principal componente del cuerpo del conejo con un 70 % de la masa corporal. Debido a las numerosas funciones y siendo el mayor componente del cuerpo, el agua es cuantitativamente el alimento más importante.

Santa (2012), indica que el agua en la alimentación de conejos desempeña un papel esencial. Aunque el agua no es un elemento nutritivo, es muy importante, porque si hay deficiente en el suministro se presenta canibalismo, pérdida de peso, poco consumo de alimento, suspensión de secreción láctea, mortalidad, abandono

de gazapos. El agua interviene en la masticación, deglución, digestión, asimilación y fijación de los nutrientes en las distintas partes, regula la temperatura corporal y elimina material de desecho. El consumo de agua depende del clima, temperatura, edad de los animales, estado de los animales, dieta, presentación del alimento, el mismo que es mencionando en el cuadro 7.

Cuadro 7. NECESIDADES DE AGUA.

Tipo de animal	Necesidad (L/día)
Hembras vacías y recién montadas	0,28
Machos adultos	0,28
Hembras gestantes	0,57
Hembras de cría, post-destete	0,60
Hembras lactantes	1,30

Fuente: Santa (2012)

G. INVESTIGACIONES CON REGANO, (ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO)

Guerra, et al. (2008), aseveran que se utilizaron treinta y tres lechones, cruzados para determinar los efectos del uso del aceite esencial como suplemento en el crecimiento. Se aplicaron los tratamientos: Dieta a base de concentrado comercial de cada fase (Control), control + 0,6 cm/animal de antibiótico comercial (T1), y control + 0,6 cm/animal de aceite esencial de Orégano (T2). Los resultados muestran que el aceite de orégano produce mejores efectos en ganancia de peso, y peso final, comparado con el tratamiento control, sin embargo, es menor el efecto al compararlo con el tratamiento antibiótico. Para la variable conversión alimenticia, el aceite de orégano y el antibiótico no presentaron diferencias significativas entre ellos. La ganancia de peso de los animales control (To), en la etapa de precebo que no recibieron tratamiento, no superó el rango registrado para cerdos comerciales (13 kg), a diferencia de los animales que recibieron tratamiento; los mejores pesos fueron registrados con antibiótico comercial (T1) y extracto de orégano (T2) que se comportaron de manera similar con 26,31 y 24,91 kg, respectivamente. La

conversión alimenticia entre el tratamiento con antibiótico y el tratamiento con el aceite esencial es similar con 1,64 y 1,61.

Ariza, et al. (2011), reporta que al investigar los efectos de la utilización de aceite esencial de orégano (AEO), para el cual se han identificado actividades antibacterianas, antifúngicas y antioxidantes, en la dieta de cerdas en gestación y lactación sobre el rendimiento y las características de la canal de sus progenies. Un total de 384 lechones destetados a los 19 días de vida procedentes de cerdas control o cerdas alimentadas con un 250 ppm de AEO durante la gestación y lactación fueron asignados de forma aleatoria a 48 corrales. A cada corral se asignó uno de los siguientes tratamientos: control, con antibiótico (carbadox a razón de 10 kg/tn en las fases 1 y 2), con AEO (100 ppm fases 1 y 2, 500 ppm fase 3 y 250 ppm fases 4 y 5) o bien antibiótico + AEO. Los lechones fueron pesados los días 19 (destete), 33 (fase 1), 54 (fase 2), 89 (fase 3), 131 (fase 4) y 152 (fase 5). Los animales fueron sacrificados en un matadero comercial al final de la fase 5 y se tomaron datos sobre las características de la canal. El tratamiento alimentario de las cerdas tuvo efectos significativos sobre la GMD. Los lechones procedentes de cerdas alimentadas con AEO tenían una GMD superior a los procedentes de cerdas control tanto durante la fase 1 (175 vs 153 g/d) como durante todo el periodo destete-engorde (817 vs. 789 g/d) así como un mayor consumo de pienso durante el periodo total (1,92 vs. 1,86 kg/d). La utilización de AEO en la dieta de los lechones tuvo también efectos significativos mostrando una GMD de 20 g/d superior en los lechones alimentados con AEO en comparación con los lechones sin suplemento. El tratamiento de las cerdas con AEO aumentó de forma significativa el peso a edad de sacrificio (116 vs 112,6 kg). Si bien se observaron efectos del tratamiento de las cerdas sobre algunas de las características de la canal de su progenie, el tratamiento de los lechones no tuvo efectos significativos sobre la canal.

Ayala & Saraí (2011), afirma que se evaluó el efecto del orégano vulgar (*Origanum vulgare*), a partir de dos temperaturas de secado, 25 y 60 °C, en el comportamiento productivo de conejos de cebs. Se utilizaron un total de 45 conejos de la raza Nueva Zelanda Blanca, desde 30 hasta 78 d de edad, distribuidos en tres tratamientos: sin aditivo, orégano secado a 25 y a 60 °C. Previamente se caracterizó el aceite esencial del orégano y el carvacrol fue el componente activo de mayor presencia.

Los conejos recibieron 1 % del producto seco y molido en la dieta. Se incrementó el consumo de alimento (81,61; 89,09 y 89,33 g/conejo/d) y la ganancia de peso vivo (24,97; 27,75 y 29,47 g/conejo/d), así como la mejora en la conversión alimentaria (3,62; 3,38 y 3,04), a favor del orégano secado a 60 °C. Se recomienda el uso del orégano como aditivo en los conejos de ceba, secado a 60 °C, porque se logra un mejor comportamiento productivo.

CYTO. (2011), asegura que el Aceite de Orégano contiene 4 grupos principales de químicos que contribuyen a su potente poder curativo:

Fenoles: como Carvacol y Thymol que actúan como antiséptico y antioxidante.
Terpenos: como el Pineno y Terpineno que tienen propiedades antivirales, antiinflamatorias y anestésicas.

Alcoholes: como el Linalool y Bonreol con propiedades antisépticas, antivirales, antifúngicas y desparasitantes.

Acetatos: como el Linalin y geranyl que en combinación con todos los anteriores hacen que el Aceite de Orégano, sea un potente antibiótico natural y no causa efectos secundarios ni resistencia bacteriana.

CYTO. (2011), indica que en estudios realizados en la Universidad de Georgetown se llegó a la conclusión que es un antibiótico más que actúa como Antiséptico, eliminando cualquier tipo de patógeno, y esto fue mencionado en las Publicaciones del Quarterly Review of Biology, (marzo 1998) y en el Indian Journal of Experimental Biology. En Europa se han realizado estudios donde reportan que es un estimulante del Sistema Inmunológico, y se le ha comparado con la Echinacea y Sello de Oro plantas que también estimulan el Sistema Inmunológico, sin embargo, el Aceite de Orégano es mucho más efectivo. Aceite de Orégano, un “botiquín” altamente efectivo y 100 % natural. En un estudio comparativo, el orégano encabeza la lista de hierbas aromáticas curativas.

Pearce (2011), deduce que en ambos casos se usó aceite esencial de orégano en polvo, mezclado en la premezcla del alimento con una inclusión final en la dieta de

250 g/t de alimento terminado en una granja comercial de cerdos en Colombia. En el primer ensayo se evaluó los efectos del aceite esencial de orégano sobre el rendimiento de la marrana y su camada en todo el ciclo gestación-lactación. Se alimentó a las marranas con la dieta experimental entre tres o cuatro semanas antes del nacimiento de los lechones y hasta el destete de los lechones a los 21 días aproximadamente. Durante el ensayo hubo un incremento del 5 % en el número de lechones por camada, 9 % de incremento en lechones nacidos vivos, 4% de incremento en el número de lechones destetados por camada y 4 % de incremento en el peso promedio por lechón destetado. El segundo ensayo midió los parámetros de rendimiento de cerdos en crecimiento entre 23 y 100 Kg aproximadamente. Durante ambos experimentos las dietas fueron administradas ad-libitum y todos los otros regímenes de alimentación y condiciones de alojamiento fueron mantenidos similares entre los grupos experimentales y los tratamientos control. En el ensayo hubo un 4,5 % de reducción en la mortalidad, 9 % de incremento en el promedio total de ganancia de peso por cerdo, 4 % de incremento en el promedio de ganancia diaria de peso, 3 % de reducción en conversión alimenticia, y 8 % de incremento en promedio de consumo de alimento por cerdo, que justifica el costo del aceite esencial de orégano al resultar en una reducción de USD \$15 en el costo de producción por T.

Pearce (2011), manifiesta que uno de los beneficios del uso de aceite esencial de orégano en alimentos para cerdos es el aumento de consumo de alimento. Los compuestos flavonoides naturales presentes en los aditivos alimenticios fitogénicos incrementan la ingesta de alimento debido al aroma placentero del alimento. Esta iniciación de las vías olfativa glossofaríngea de los nervios craneanos estimula el apetito, incrementa la saliva y enzimas digestivas y consecuentemente incrementa el consumo de alimento y la digestión.

Betancourt (2012), atestigua que los efectos de los aceites esenciales en pollos de engorde no han sido consistentes, mientras que algunos investigadores concluyen que el efecto de los AEO depende de las condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones, otros estudios muestran que los AEO mejoraron la ganancia de peso corporal y la conversión alimenticia de pollos de engorde. Los resultados de los efectos de AEO no han sido muy consistentes, mientras que en otros estudios no

reportaron efectos de los AEO en el crecimiento de pollos de engorde, otros estudios han encontrado un mejor comportamiento productivo. Los efectos positivos de los extractos de plantas sobre el comportamiento de los pollos de engorde también han sido atribuidos a su actividad antimicrobiana, observaron una reducción de *E. coli*, *C. perfringens* y hongos, así como un aumento de *Lactobacillus* spp por efecto de la suplementación con una mezcla de capsaicina, cinamaldehído y carvacrol. Si bien la actividad antibacteriana de carvacrol y timol se basa en su efecto desestabilizante de la membrana celular bacteriana, este efecto podría conducir a problemas secundarios en el animal, si no se dosifica adecuadamente. En el presente estudio, los grupos suplementados con AEO de mayor contenido de carvacrol fueron los que presentaron un menor peso corporal. En estudios previos se ha comprobado que el carvacrol puede presentar respuestas adversas en el consumo de alimento y ganancia de peso corporal, con la inclusión de 200 ppm de carvacrol en la dieta de pollos de engorde. Un efecto citotóxico de AEO comerciales con 55 % de carvacrol sobre células Caco-2 en dosis altas, pero con dosis media (0,37 mM) la toxicidad y muerte celular fue baja. Posiblemente la dilución en la que se utilice el AEO así como el vehículo sea un factor importante para considerar en el desarrollo de un producto a nivel comercial. La exposición de la mucosa intestinal a AEO concentrados, no emulsionados, puede causar irritación localizada. Con los niveles de inclusión utilizados en el presente estudio, los AEO ricos en carvacrol no tuvieron los efectos positivos esperados, lo cual sugiere que el nivel de inclusión puede ser un factor determinante en la respuesta productiva de los pollos de engorde.

Shiva, et al. (2012), menciona que al evaluar el efecto de la adición en la dieta del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y de jengibre deshidratado (*Zingiber officinale*) en la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en 624 pollos machos Cobb 500 distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de 39 broilers cada una. Se obtuvieron muestras de intestino e hígado de cuatro aves por tratamiento el día 14 y dos por tratamiento el día 42 del ensayo para determinar posibles alteraciones histológicas por intoxicación y para determinar la histomorfometría de yeyuno. Los tratamientos fueron: APC, Bacitracina disalicilato metileno (1 kg/TM de alimento) y sulfato de colistina 8 % (0,25 kg/TM); SPC, sin promotor de crecimiento; AEO, aceite esencial

de orégano (1 kg/TM); y JD, jengibre deshidratado (10 kg/TM). No hubo diferencias estadísticas en peso, consumo de alimento ni conversión alimenticia entre grupos experimentales. Las vellosidades del grupo AEO presentaron una ligera, aunque no significativa mayor longitud de vellosidades intestinales. Las aves de todos los grupos presentaron alteraciones histológicas en yeyuno e hígado, aunque con diferente intensidad. Se concluye que el uso de AEO y JD como promotores de crecimiento no difieren de los otros tratamientos, probablemente por un bajo reto sanitario.

Shiva, et al. (2012), reporta que en un ensayo que utilizó 0,1 % de extracto de orégano se obtuvo una conversión alimenticia y morfometría hepática similar a la obtenida usando avilamicina, antibiótico promotor de crecimiento. Similares, resultados se obtuvo con aceite esencial de orégano al 0,1 y 0,075 %. Asimismo, se indica que el efecto de aceite esencial de orégano se puede potencializar con la adición de aceites esenciales de otras plantas; sin embargo, al mezclarlo con canela y pimienta sin llegar a encontrar diferencias estadísticas en términos de ganancia de peso y conversión alimenticia, en tanto que al mezclarlo con tomillo y clavo en dietas de lechones de 28 días obtuvo menor peso y mayor conversión alimenticia con relación al antibiótico.

Carpio (2013), reporta que se utilizaron 300 pollos de ambos sexos ROSS 308 de un día de edad distribuidos según diseño completamente randomizado en cinco tratamientos donde se aplicó REGANO 500 en las siguientes dosis (2 ml 1 día hasta 21 días, 2 ml 3 días por semana por tres semanas; 1 ml 1 día hasta 21 días, 1 ml 3 días por semana por tres semanas y el tratamiento control o testigo) para evaluar su efecto como aditivo (promotor de crecimiento en el comportamiento productivo del pollo de broiler. Los resultados mostraron que no hubo diferencias para el peso vivo (T1 2161, T2 2195, T3 2197, T4 2162 y el testigo con T5 2139 g) pero con la inclusión de REGANO 500 en sus tratamientos se obtuvo menos consumo de alimento (T1 4136, T2 4155, T3 4165, T4 4261, el testigo con 4323 g/ave) con mejores conversiones alimenticias (T1 1,95, T2 1,93, T3 1,93, T4 2,01, y el testigo T5 con 2,06), con una rentabilidad mayor en los tratamientos que se les adiciono aceite de orégano. Eso demuestra la factibilidad de incluir en la dieta aditivos fitogénicos como el orégano y se sugiere continuar investigaciones al respecto que

validen el efecto de este aditivo

Chela (2015) indica que se evaluó el efecto de 3 niveles de Regano (0,5; 1,0; y 1,5 %), en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde, para ser comparado con un tratamiento testigo. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, se trabajó con 80 cuyes de 15 días de edad, con un peso promedio de 0,400 Kg. La utilización de diferentes niveles de Regano como promotores de crecimiento en cuyes en la etapa de crecimiento, engorde fueron influenciados en su comportamiento biológico, donde se registró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) obteniendo los mejores resultados en peso final (1,32 kg), ganancia de peso (0,94 kg), conversión alimenticia (6,24 puntos), peso a la canal (0,92 kg), y un rendimiento a la canal (71,71 %), con el tratamiento T3 (1,5 % de regano). Al evaluar el comportamiento biológico de los animales en base al sexo se registró diferencias estadísticas ($P < 0,01$) para la variable peso finales (1,29 kg), ganancia de peso (0,90 kg), peso a la canal (0,90 kg) y rendimiento a la canal (68,41 %) en cuyes machos. El mejor beneficio/costo se registró con el tratamiento T3, al utilización (1,5 % de regano) con 1,18, lo que significa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,18 USD, por lo tanto el uso del regano en la alimentación de cuyes no afectaron su comportamiento biológico de los animales; por lo que se recomienda emplear el 1,5 % de regano en la alimentación diaria de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, ya que se obtuvo resultados estadísticamente significativos en los parámetros evaluados.

Santos (2009), estudiaron los efectos que las mezclas de aceites esenciales comerciales poseen sobre el crecimiento en pollos de aptitud cárnica. Se utilizaron 2640 pollos, distribuidos en 48 jaulas con 55 pollos cada una. Los machos y las hembras se mantuvieron separados en todo el periodo experimental, los animales se repartieron al azar entre los cuatro tratamientos experimentales; un grupo testigo (T), y otros tres tratamientos: pienso C con clavo fue suministrado hasta los 21 días de vida; pienso CT con clavo, pero suministrado durante toda la vida del animal; y pienso O con orégano suministrado hasta los 21 días. No existieron diferencias significativas en el peso vivo a los 15, 21, 35 días debidas al tratamiento. Los machos alcanzaron mayor peso que las hembras. El peso a los 49 días de vida de edad resultó significativamente mayor en los animales del grupo CT ($p = 0,004$).

El índice de conversión mejoró significativamente en los animales que consumieron el pienso con el extracto de clavo tanto en los animales que recibieron el pienso experimental hasta el día 21 (grupo C) como aquellos que recibieron dicho aditivo durante todo el periodo (grupo CT) ($p= 0,002$).

1. Investigaciones en conejos

Chisaguano (2016), evaluó los parámetros productivos en conejos con la adición de hierbabuena y orégano como alimento no convencional durante la etapa de crecimiento y engorde, y como objetivos específicos fueron determinar los parámetros productivos, establecer el mejor tratamiento entre hierbabuena y orégano y analizar el costo de producción. La práctica experimental se realizó con 30 conejos destetados de un mes de edad de raza neozelandés con un peso promedio de 450 g a las cuales se distribuyó al azar con diez conejos para cada tratamiento, T1 con 5 % de hierbabuena + balanceado+ alfalfa, el T2 con 5 % de orégano + balanceado + alfalfa y el T3 como testigo al cual se le proporciono balanceado + alfalfa. Para el análisis de los resultados de esta investigación se utilizó el método de diseño completamente al azar (DCA). Las variables de estudio fueron: incremento de peso, conversión alimenticia, costo de producción. De los resultados que se obtuvieron el tratamiento T2 fue el que mejor peso obtuvo con 2513,4 g, el tratamiento T3 alcanzó la mejor conversión alimenticia con 9,60 y en relación a la utilidad también fue el tratamiento T3 con \$ 50,76.

Miranda (2016), evaluó dos inductores de crecimiento (Zeramec y Boldemec), frente a un testigo (Ivermectina), en el manejo de los conejos neozelandés, constó de 48 de los cuales 24 fueron hembras y 24 machos de una edad aproximada de 60 días y un peso promedio de 805 g, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, en donde A, fueron los inductores de crecimiento y B, el sexo, con 8 repeticiones, los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los análisis de varianza, separación de medias y prueba de Tukey al 0,05 y 0,01 de significancia, los mejores resultados productivos se obtuvo con el Zeramec (T1), alcanzando un peso final (3,68 kg); ganancia de peso (2,87 kg), con una eficiente conversión alimenticia de 3,97 puntos; peso a la canal de 1,85 kg, rendimiento a la canal de 52,26 % y el

menor costo/kg de ganancia de peso (2,38 USD). En cuanto al sexo las hembras superaron a los machos en peso final (3,41 kg), ganancia de peso (2,60 kg), peso a la canal (1,78), rendimiento a la canal (51,95 %) y las menores conversiones y costo/kg d ganancia de peso de 4,35 puntos y 2,61 USD. La mayor rentabilidad se determinó con la aplicación del Zeramec con Hembras logrando un beneficio/costo de 1,31.

Prieto, et al. (2014), estudió el orégano como extracto vegetal ha sido investigado científicamente y ha resultado ser un efectivo antibiótico, que no genera cepas resistentes como ocurre con la utilización de antibióticos promotores de crecimiento (APC), y se considera además una alternativa para mejorar el rendimiento productivo en explotaciones pecuarias. Es por esto, que se planteó como objetivo del trabajo la evaluación del uso del extracto de orégano sobre la ganancia de peso final, conversión y eficiencia alimenticia en conejos. Para tal fin se realizó un experimento completamente al azar con 12 conejos Nueva Zelanda divididos en 3 tratamientos: T1, se determinó como control y su alimentación base fue 100 g de alimento balanceado comercial (ABC); el T2, a los 100 g de ABC se le adicionó 1 ml de extracto de orégano y el tratamiento T3, 100 g de ABC más 3 ml de extracto de orégano. La investigación tuvo una duración de 60 días, 8 de los cuales fueron de adaptación a la dieta. Los datos obtenidos fueron evaluados por ANOVA y las diferencias estadísticas entre tratamientos por la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 0,05. Existió diferencia estadística ($P < 0,05$) para las variables ganancia de peso final y eficiencia alimenticia a favor de T1 en relación con T2 y T3; para la conversión alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre los tratamientos. Se concluye para esta investigación que la adición de extracto de orégano no influye sobre los parámetros productivos en conejos de engorde.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en el Programa de Especies Menores, en la sección cunicultura de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicado en el kilómetro 1,5 de la panamericana Sur de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo. Las condiciones meteorológicas de la zona se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8. CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA ZONA.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,40
Precipitación, mm/año	564,50
Velocidad del viento, m/s	2,1
Humedad atmosférica, %	63,10
Altura, m.s.n.m	2740,0

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. (2017).

La duración de la investigación fue de 90 días, las cuales estuvieron distribuidos de la siguiente manera. Adecuación de las instalaciones, selección y compra de animales, adaptación de los animales, formulación de la ración y suministro de las diferentes dietas nutricionales.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 conejos de los cuales: 20 fueron hembras y 20 machos, de la raza neozelandés, de 60 días de edad y un peso promedio de 1,13 kg.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

En el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

1. Materiales

- 40 Comederos.
- 40 Bebederos.
- Manguera.
- Carretilla.
- Funda plástica.
- Botiquín Veterinario.
- Bomba de mochila.
- Guantes.
- Overol.
- Botas de caucho.
- Baldes.
- Letreros.
- Mascarilla.
- Material de Limpieza.
- Regano.
- Libreta.
- Flash memory.

2. Equipos

- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.
- Equipo de desinfección.
- Balanza con capacidad de 3 kg.

3. Instalaciones

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones del Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

4. Insumos

- Concentrado.
- Alfalfa.
- Regano.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 3 tratamientos a base de regano (1, 2 y 3 %), para ser comparado con un tratamiento testigo. Se trabajó Bajo un Diseño Completamente al Azar, en arreglo combinatorio de dos factores, en donde el factor A, fueron los niveles de regano, y el factor B, el sexo de los animales, utilizando 5 repeticiones y el tamaño de la unidad experimenta fue de 1 conejo, los cuales se ajustaron bajo el siguiente modelo lineal aditivo combinatorio

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij}	=	Valor del parámetro en determinación.
μ	=	Media general.
α_i	=	Efecto de los niveles de Regano.
β_j	=	Efecto del sexo de los animales.
$\alpha\beta_{ij}$	=	Efecto de la interacción entre niveles de Regano y el sexo.
ε_{ijk}	=	Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

En el cuadro 9, se describe el esquema del experimento para la etapa de crecimiento y engorde.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles (%)	Sexo	Código	Repeticiones	T. U. E*	Rep/Trat.
0 Regano	M	T0 M	5	1	5
	H	T0 H	5	1	5
1 Regano	M	T1 M	5	1	5
	H	T1 H	5	1	5
2 Regano	M	T2 M	5	1	5
	H	T2 H	5	1	5
3 Regano	M	T3 M	5	1	5
	H	T3 H	5	1	5
Total					40

*TUE: Tamaño Unidad Experimental.

2. Composición de las Raciones Experimentales

En el cuadro 10, se indica la composición de las raciones experimentales, a emplear para la etapa de crecimiento y engorde.

Cuadro 10. RACIONES EXPERIMENTALES PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Ingredientes, kg	Niveles de regano (%)			
	0	1	2	3
Maíz amarillo partido	47,00	47,00	47,00	47,00
Afrecho de trigo	40,41	40,41	40,41	40,41
Torta de soya	11,00	11,00	11,00	11,00
Carbonato	0,80	0,80	0,80	0,80
Fosfato di cálcico	0,40	0,40	0,40	0,40
Metionina	0,04	0,04	0,04	0,04
Lisina	0,04	0,04	0,04	0,04
Acidificante	0,01	0,01	0,01	0,01
Premix	0,10	0,10	0,10	0,10
Sal mineral (Suprafos)	0,10	0,10	0,10	0,10
Flavomicina	0,10	0,10	0,10	0,10
Total, kg	100,0	100,0	100,0	100,0
Regano (g)	-	50,0	100,0	150,0

Fuente: ESPOCH. (2017).

3. Análisis calculado de las raciones

En cuadro 11, se indica el análisis calculado de la ración experimental.

Cuadro 11. ANALISIS CALCULADO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.

Ingredientes	Niveles de Regano (%)				Requerimientos nutricionales
	0	1	2	3	
Proteína, %	14,48	14,62	14,76	14,90	14 - 18
Energía Kcal/kg.	2729,66	2752,86	2776,06	2799,26	2600 – 2800
Fibra, %	5,87	5,97	6,07	6,17	6 – 8
Grasa, %	3,20	3,24	3,28	3,32	3 - 5
Calcio, %	0,41	0,41	0,41	0,42	0,4 – 0,6
Fósforo, %	0,26	0,26	0,27	0,27	0,2 - 0,3

Fuente: ESPOCH. (2017).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso Inicial, kg.
- Peso Final, kg.
- Ganancia de Peso, kg.
- Consumo de Forraje, kg, MS.
- Consumo de Concentrado, kg MS.
- Consumo Total de Alimento, kg, MS.
- Conversión Alimenticia.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Beneficio Costo, \$.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de la varianza (ADEVA).
- Análisis de regresión y correlación, para las variables que presentaron significancia.
- Prueba de significancia según Tukey, para la separación de medias de los tratamientos, con el nivel de ($P < 0,05$) y ($P < 0,01$).

1. Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA para las etapas de crecimiento y engorde se puede observar en el cuadro 12.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción A x B	3
Error experimental	32

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

Para la realización de la investigación, en primer lugar, se adecuó las instalaciones existentes en el Programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH.

Se elaboró el balanceado de acuerdo al requerimiento de los conejos, luego se añadió el regano de acuerdo a los niveles requeridos por tratamiento.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó los animales y se les proporcionó un tiempo de adaptación, para lo cual se utilizaron 40 conejos de la

raza neozelandés, 20 machos y 20 hembras de 60 días de edad con un peso promedio de 1,13 kg. Se los alojó un animal por jaula, la misma que contenía un comedero y bebedero.

El alimento se suministró diariamente de acuerdo a las formulaciones establecidas, se pesó el balanceado en una cantidad de 50 g/animal/día; además se proporcionó 250 g/animal/día de forraje verde (alfalfa), para llenar los requerimientos voluminosos de alimento indispensable en la digestión del animal. El suministro de agua fue a voluntad

La toma de datos de las variables se realizó en ayunas de acuerdo al cronograma de actividades previamente establecido. Al terminar el experimento, los animales fueron pesados por última vez y luego se llevó a la sala de sacrificio, en donde se obtuvieron los datos de rendimiento a la canal.

2. Programa sanitario

Previo al ingreso de los animales se realizó la limpieza y desinfección de las jaulas y de los equipos con creolina en proporción de 1 ml/l de agua, además se desinfectó periódicamente los comederos y bebederos con yodo en una dosis de 1ml/l.

De igual manera los animales fueron desparasitados y vitaminizados antes del inicio de la investigación con ivermic + ad3e que es a base de ivermectina al 1,1 % incluido la vitamina.

Al finalizar la investigación se realizó la limpieza y desinfección del lugar.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso Inicial y final, kg

Para obtener los pesos de los animales de cada una de las unidades experimentales, se utilizó una balanza la cual marcó el respectivo peso, los mismos que fueron registrados en una tabla de resultados para una posterior evaluación.

2. Ganancia de peso, kg

La ganancia de peso se estimó por diferencia entre el peso final y el peso inicial con la siguiente formula.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}.$$

3. Consumo de balanceado y forraje, kg/MS

El consumo de balanceado, como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, luego de suministrarlo a las 24 horas, y posterior medidos en las primeras horas el sobrante antes del suministro del alimento diario. Esta variable se determinó con la siguiente fórmula:

$$CA = \text{Alimento ofrecido} - \text{Desperdicio}.$$

4. Consumo total de alimento, kg/MS

Se realizó con la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más alfalfa, que se proporciona diariamente a los conejos en la etapa de crecimiento engorde en los diferentes tratamientos y se registró en kilogramos totales de materia seca. Con la siguiente fórmula.

$$CT \text{ de alimento} = \text{consumo de alimento concentrado} + \text{consumo de alfalfa}$$

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca, dividida para la ganancia de peso total.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de MS (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

6. Peso a la canal, kg

El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluye el hígado y los riñones, pero no la cabeza, sangre, pelos y vísceras.

7. Rendimiento a la canal, %

El rendimiento a la canal se obtuvo mediante la relación peso a la canal por cien sobre el peso vivo en el momento de faenar.

Para el cálculo del rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

8. Porcentaje de mortalidad, %

Se registró la mortalidad de los conejos relacionando el total de animales que quedaron vivos al final de la investigación de cada tratamiento y su respuesta se expresó en porcentaje.

Durante la presente investigación no se registró mortalidades en ninguno de los tratamientos.

9. Indicador beneficio costo, \$

El beneficio/costo se estableció a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Esta variable se calculó mediante la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio/costo} = \text{Ingreso Totales, \$} / \text{Egresos totales, \$}.$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en el cuadro 13.

1. Peso inicial, kg

El peso promedio de los conejos al inicio de la experimentación en la etapa de crecimiento y engorde fue de 1,13 kg, con una variación entre 1,09 y 1,15 kg. (cuadro 13).

2. Peso final, kg

Al analizar la variable peso final, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 2,18 kg, mientras que para el T1, T2 y T3 con 2,23; 2,21 y 2,28, no difieren entre estos, como se observa en el gráfico 1. Con este comportamiento podemos manifestar que la inclusión del regano en la dieta de los conejos favorece el equilibrio de la microflora intestinal, disminuyendo el potencial de adhesión de patógenos en el epitelio intestinal

Al añadir regano en la alimentación de los conejos encontramos mejores pesos finales debido a que el orégano posee efectos bactericidas, bacteriostáticos, coccidiostáticos y modificadores de la digestión (Mitsch, et al. 2004).

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Niveles de regano, %								E.E.	Probabilidad	Significancia
	0		1		2		3				
Peso inicial, kg	1,15		1,15		1,09		1,15		-	-	-
Peso final, kg	2,18	b	2,23	ab	2,21	ab	2,28	a	0,025	0,029	*
Ganancia de peso, kg	1,03	a	1,08	A	1,12	a	1,14	a	0,032	0,079	ns
Consumo de forrajes, kg MS	4,05	a	4,01	A	4,04	a	4,04	a	0,018	0,512	ns
Consumo de concentrado, kg MS	4,00	ab	3,99	B	4,01	ab	4,02	a	0,009	0,040	*
Consumo total de alimento, kg MS	8,04	a	8,00	A	8,06	a	8,05	a	0,023	0,236	ns
Conversión alimenticia	7,87	a	7,48	ab	7,21	ab	7,10	b	0,195	0,041	*
Peso a la canal, kg	1,22	a	1,22	a	1,19	a	1,22	a	0,014	0,316	ns
Rendimiento a la canal, %	56,07	a	54,76	ab	53,90	b	53,55	b	0,420	0,001	**
Mortalidad, %	0,00		0,00		0,00		0,00		-	-	-

E.E.: Error estándar.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.

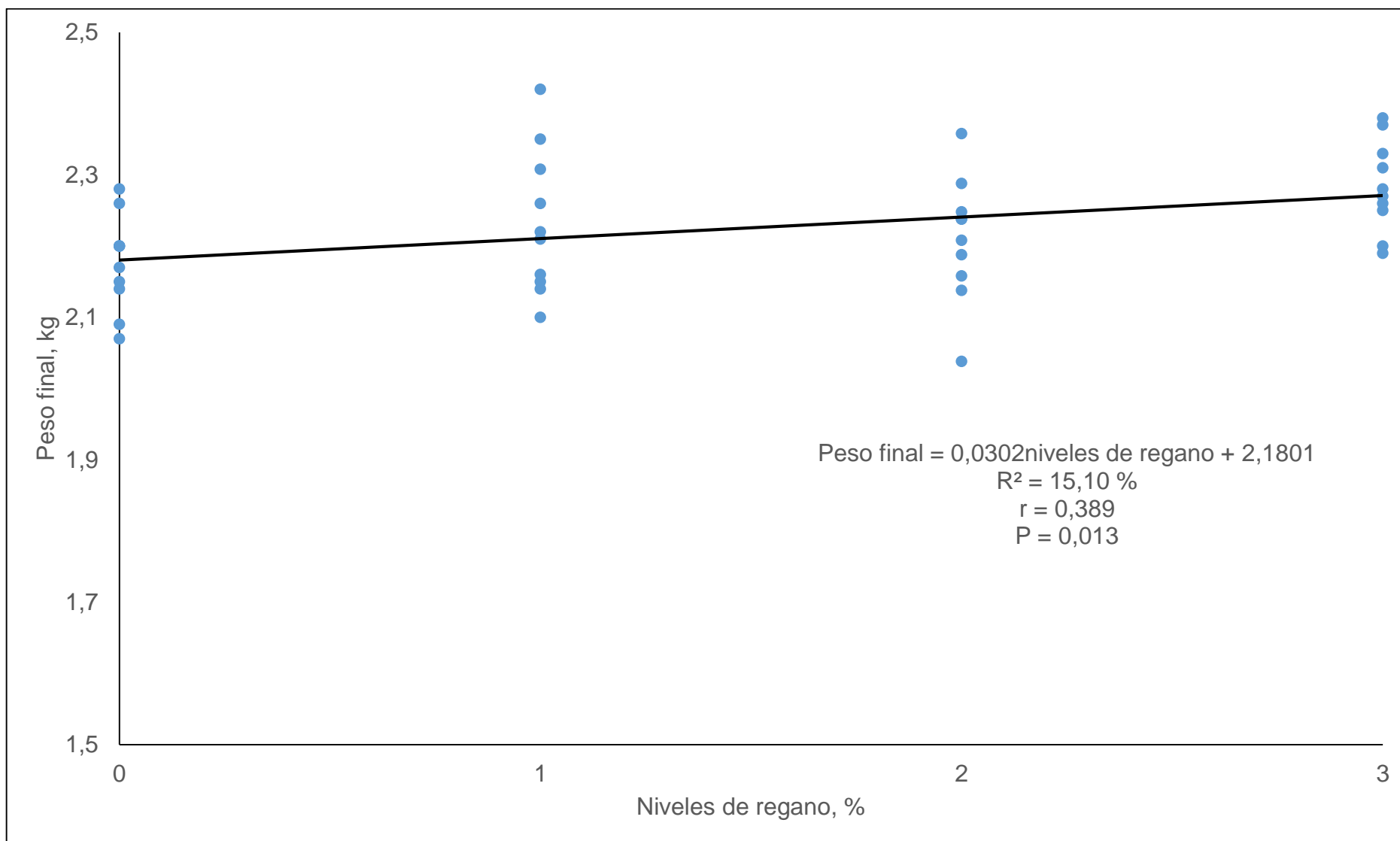


Gráfico 1. Regresión del peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

Incluso, Steiner (2006), señala otros beneficios del orégano, como coadyuvante en la digestión y absorción de los nutrientes, al estimular la actividad de las enzimas pancreáticas e intestinales. También se plantea que puede modificar el sistema inmune, mejorando la eficacia de los granulocitos, los macrófagos y las “células asesinas naturales”. Esto último puede ser interesante para situaciones de estrés entérico. Además, presenta funciones anti inflamatorias, antioxidantes, diuréticas y endocrinas (Shiva, 2007).

Chisaguano (2016), evaluó los parámetros productivos de conejos neozelandés, durante la etapa de crecimiento y engorde, adicionando al alimento convencional (alfalfa y concentrado) 5 % de orégano, reportando un peso final de 2,5 kg, este valor es superior al reportado en la presente investigación, de igual manera Prieto, et al. (2014), al estudiar la inclusión de orégano sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obtuvo un peso final de 2,82 kg, al adicionar 3 ml de extracto de orégano en la dieta de los animales. Los resultados aquí presentados difieren con los mostrados por estos autores, esto se debe probablemente a que las inclusiones de extractos de plantas en la alimentación de conejos son escasos y el beneficio general que estos producen, sigue siendo poco claro debido a discrepancias en los resultados (Dalle, et al. 2016).

El análisis de regresión del peso final, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de regano, el peso final de los conejos también aumenta ($r = 0,39$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 15,10 % de la varianza del peso final está explicada por los tratamientos, mientras que el 84,90 % restante, está en dependencia de factores externos.

3. Ganancia de peso, kg

Al analizar la variable ganancia de peso, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 1,03 kg, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano 1,08 kg, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano 1,12 kg, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano 1,14 kg, siendo numéricamente este tratamiento el que mejores ganancias de peso presentó, gráfico 2.

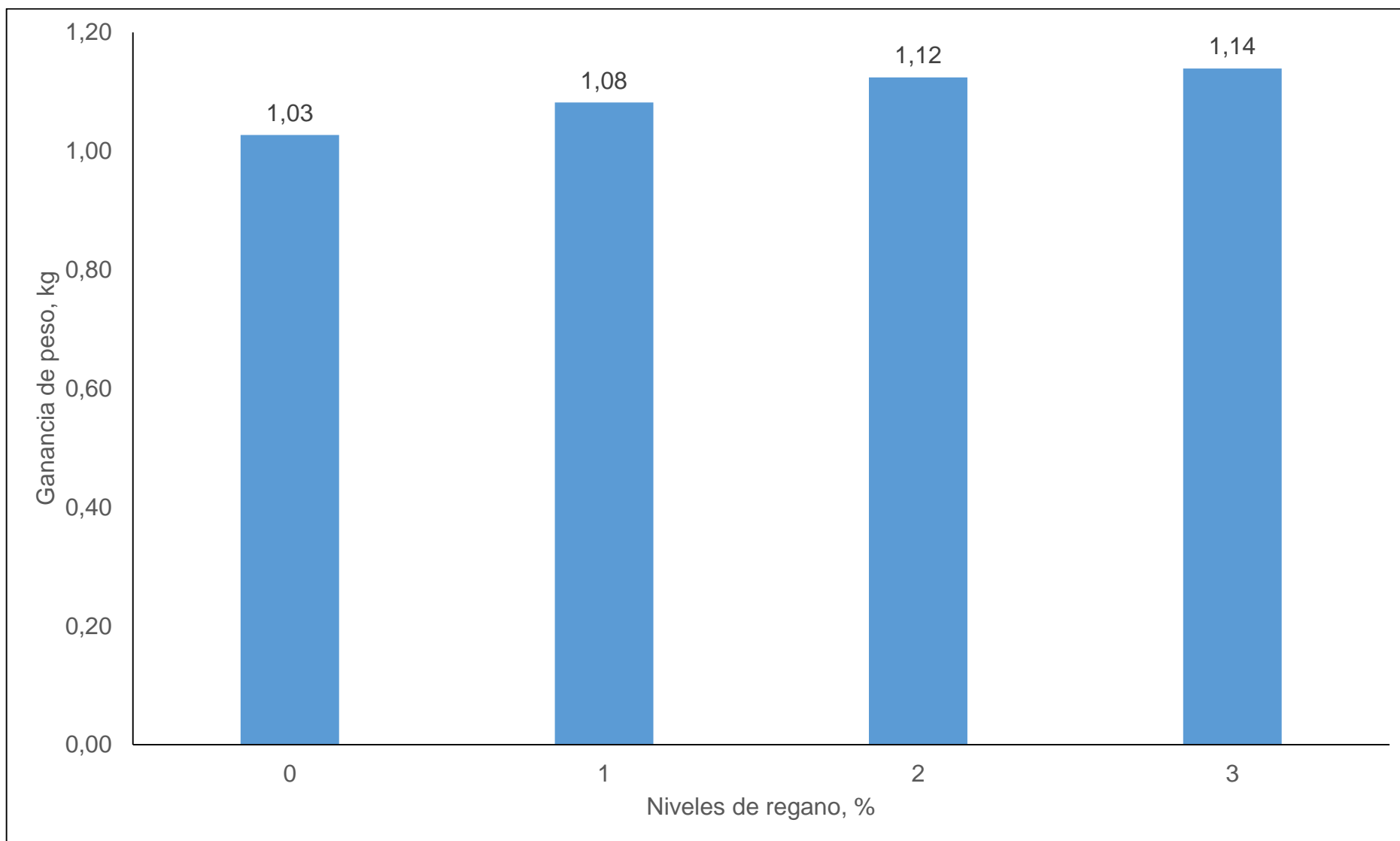


Gráfico 2. Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

Chisaguano (2016), evaluó los parámetros productivos de conejos neozelandés, durante la etapa de crecimiento y engorde, adicionando al alimento convencional (alfalfa y concentrado) 5 % de orégano, reportando una ganancia de peso de 2,02 kg, este valor es superior en comparación con el reportado en la presente investigación, lo contrario logra Prieto, et al. (2014), al estudiar la inclusión de orégano sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, durante la etapa de crecimiento y engorde, obteniendo una ganancia de peso promedio de 0,86 kg, al adicionar 3 ml de extracto de orégano en la dieta de los animales. Esto se lo puede atribuir al hecho que, estudios de la acción de antibióticos promotores de crecimiento de origen natural, así como de extractos de varias plantas, son aún escasos y la información generada muestran discrepancias en sus resultados (Dalle, et al. 2016).

4. Consumo de forraje, kg/MS

Al analizar la variable consumo de forraje, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 4,05 kg, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano se reportó una media de 4,01 kg, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano se obtuvo una media de 4,04 kg, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano se obtuvo una media de 4,04 kg, siendo numéricamente el tratamiento testigo el que mayor consumo de forraje presentó, como se puede observar en el gráfico 3.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, alcanzando un consumo de forraje verde de 4,61 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior al reportado en la presente investigación (4,05 kg). Sin embargo, contrariamente a que este producto aumentó el consumo de forraje verde de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

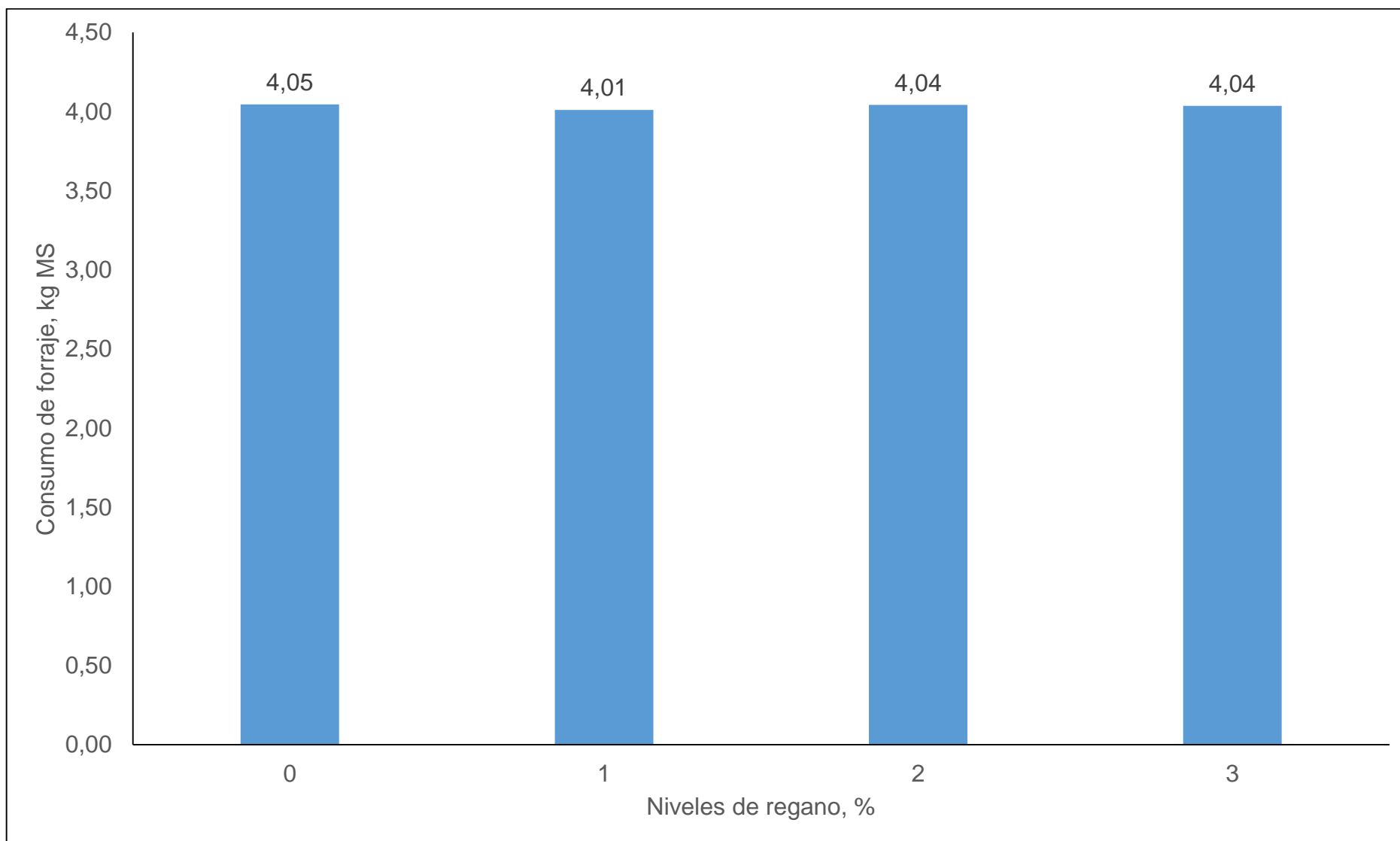


Gráfico 3. Consumo de forraje (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

5. Consumo de concentrado, kg/MS

Al analizar la variable consumo de concentrado, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 4,00 kg, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano se reportó una media de 3,99 kg, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano 4,01 kg, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano se obtuvo una media de 4,02 kg, siendo los T3, T2 y T0 los que presentaron los mayores consumos de concentrado, como se puede observar en el gráfico 4.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, alcanzando un consumo de concentrado de 9,95 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior a los reportados en la presente investigación. Sin embargo, contrariamente a que este producto aumentó el consumo de concentrado de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

La inconstancia de resultados en investigaciones con orégano se debe también a la composición de los aceites esenciales, los cuales varían de acuerdo a la especie seleccionada y al lugar de recolección, es así que, se los agrupa en tres diferentes calidades; alta en timol, alta en carvacrol, y con poca concentración de timol/carvacrol. Pudiendo concentrar aún más algún componente de interés por medio de una destilación fraccionada (Vázquez & Morales, 2008).

El análisis de regresión del consumo de concentrado, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de regano, el consumo de concentrado de los conejos también aumenta ($r = 0,34$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 11,50 % de la varianza del consumo de concentrado está explicada por los tratamientos, mientras que el 88,50 % restante, está en dependencia de factores externos.

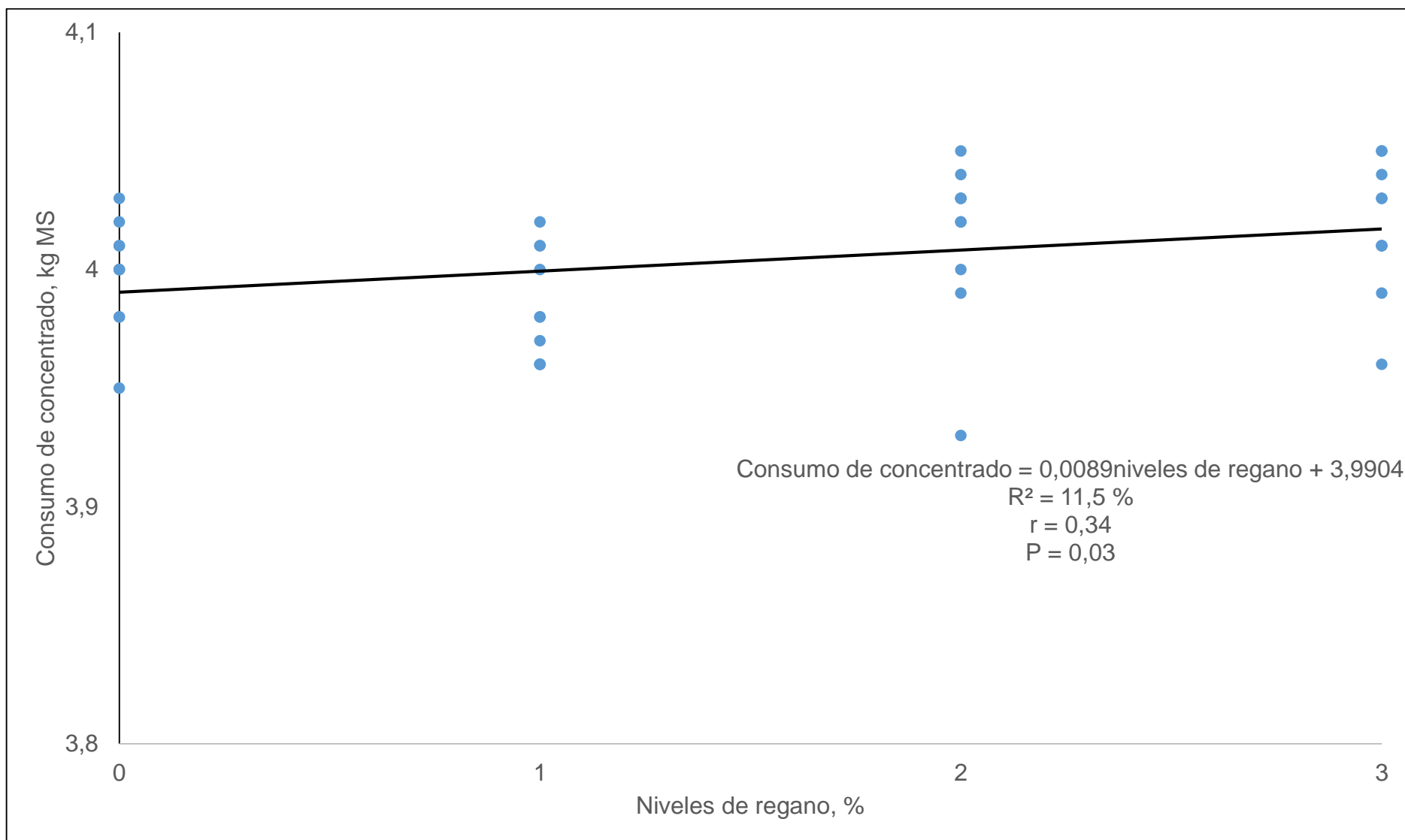


Gráfico 4. Regresión del consumo de concentrado (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

6. Consumo total, kg/MS

Al analizar la variable consumo total, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 8,04 kg, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano se reportó una media de 8,00 kg, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano se obtuvo una media de 8,06 kg, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano se obtuvo una media de 8,05 kg, siendo numéricamente el tratamiento con la inclusión de 2 % de regano el que presentó un mayor consumo total de alimento, como se puede observar en el gráfico 5.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, alcanzando un consumo total de 14,58 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior al reportado en la presente investigación (8,06 kg).

Sin embargo, contrariamente a que estos antibióticos aumentaron el consumo total de alimento de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

La inconstancia de resultados en investigaciones con orégano se debe también a la composición de los aceites esenciales, los cuales varían de acuerdo a la especie seleccionada y al lugar de recolección, es así que, se los agrupa en tres diferentes calidades; alta en timol, alta en carvacrol, y con poca concentración de timol/carvacrol. Pudiendo concentrar aún más algún componente de interés por medio de una destilación fraccionada (Vázquez & Morales, 2008).

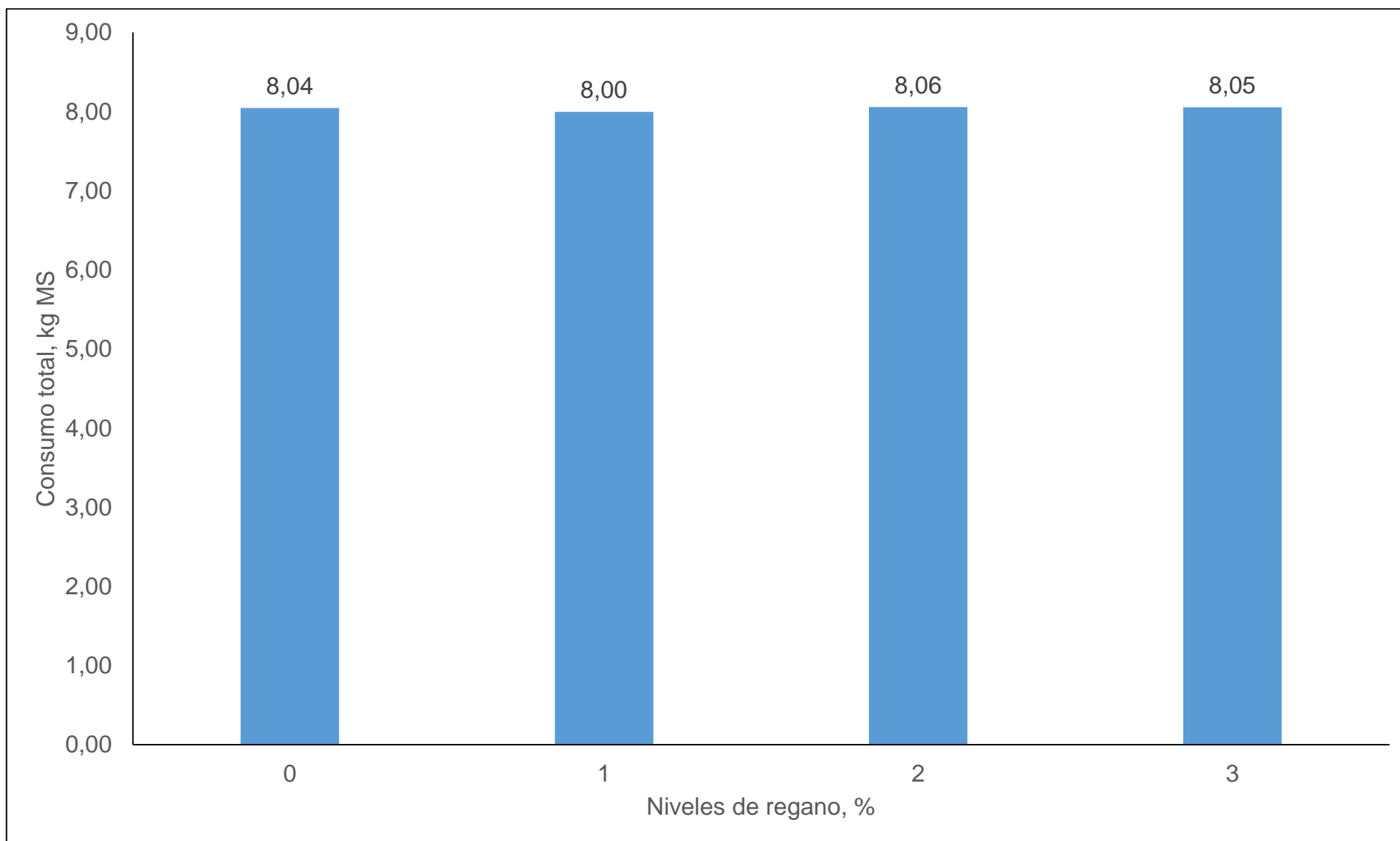


Gráfico 5. Consumo total (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

7. Conversión alimenticia

La variable conversión alimenticia, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 7,87; para el T1 7,48; para el T2 7,21; y para el T3 7,10 (gráfico 6); siendo los tratamiento con los niveles de regano los que presentaron una menor conversión alimenticia, ya que el regano favorece el equilibrio de la microflora, disminuyendo el potencial de adhesión de patógenos en el epitelio intestinal.

Chisaguano (2016), evaluó los parámetros productivos de conejos neozelandés, durante la etapa de crecimiento y engorde, adicionando al alimento convencional (alfalfa y concentrado) 5 % de orégano, reportando una conversión alimenticia de 8,72; este valor es más alto en comparación a la presente investigación, lo contrario manifiesta Prieto, et al. (2014), quien estudió la inclusión de orégano sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo una conversión alimenticia promedio de 5,8; al adicionar 3 ml de extracto de orégano en la dieta de los animales.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, alcanzando una conversión alimenticia de 3,97 al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es inferior al reportado en la presente investigación (7,87). Sin embargo, contrariamente a que este producto mejoró la conversión alimenticia de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

El análisis de regresión de la conversión alimenticia, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de regano, la conversión alimenticia disminuye ($r = 0,44$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 19,20 % de la varianza de la conversión alimenticia está explicada por los tratamientos, mientras que el 80,80 % restante, está en dependencia de factores externos.

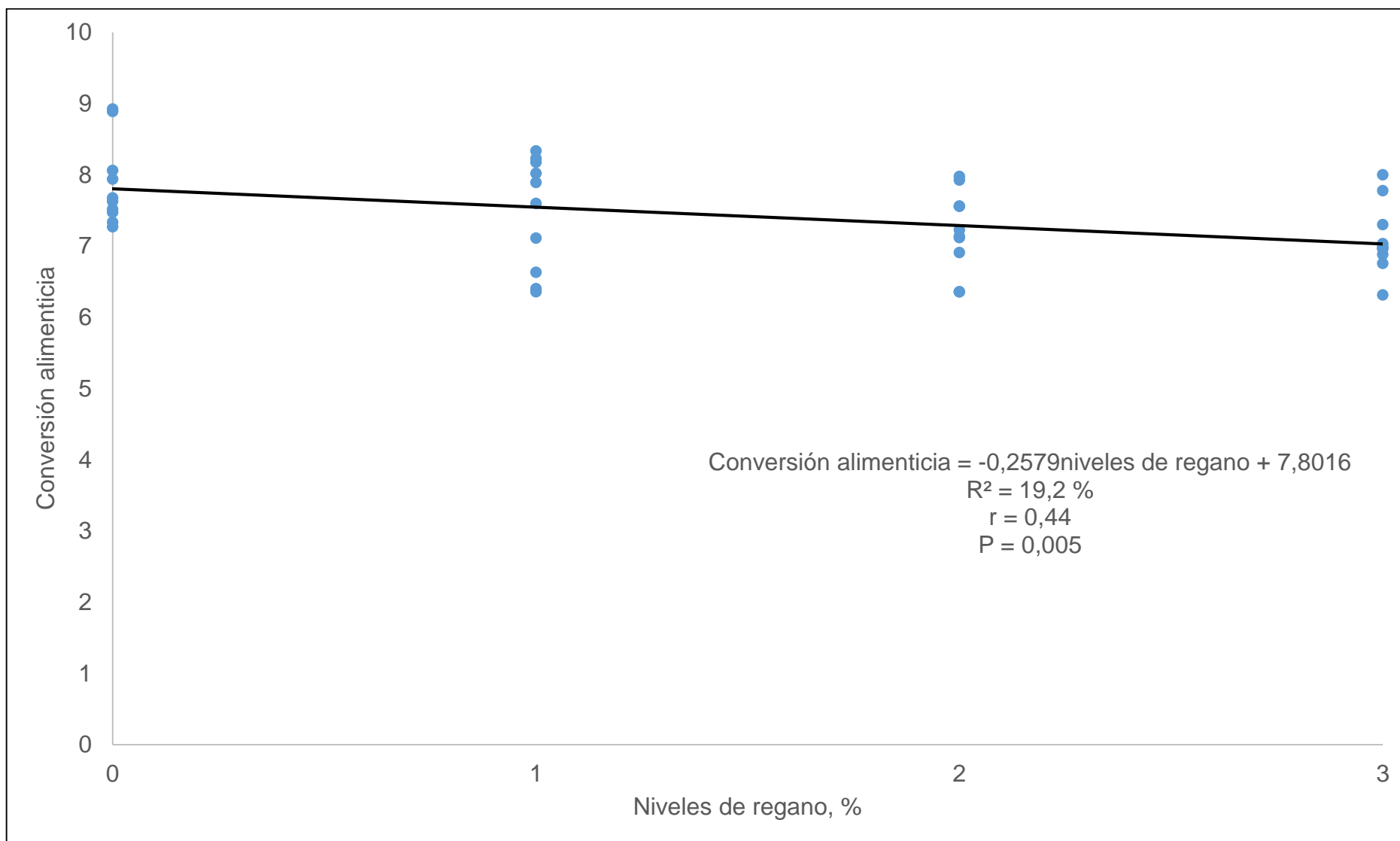


Gráfico 6. Regresión de la conversión alimenticia, de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

8. Peso a la canal, kg

Al analizar la variable peso a la canal, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 1,22 kg, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano se reportó una media de 1,22 kg, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano se obtuvo una media de 1,19 kg, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano se obtuvo una media de 1,22 kg, siendo numéricamente el T0, T1 y T3 los que presentaron los mayores pesos a la canal, como se puede observar en el gráfico 7.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, logrando un peso a la canal de 1,85 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este peso es superior al reportado en la presente investigación (1,22 kg).

También se debe considerar que, aunque este producto aumentó el peso a la canal de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

Santos (2009), evaluó los efectos de varios aceites esenciales, en la producción animal, no reportó diferencias entre los tratamientos al evaluar el peso a la canal, debido principalmente a que el tiempo de utilización de estas sustancias e, igualmente, su concentración y composición son determinantes y generan efectos muy diferentes en el organismo de los animales.

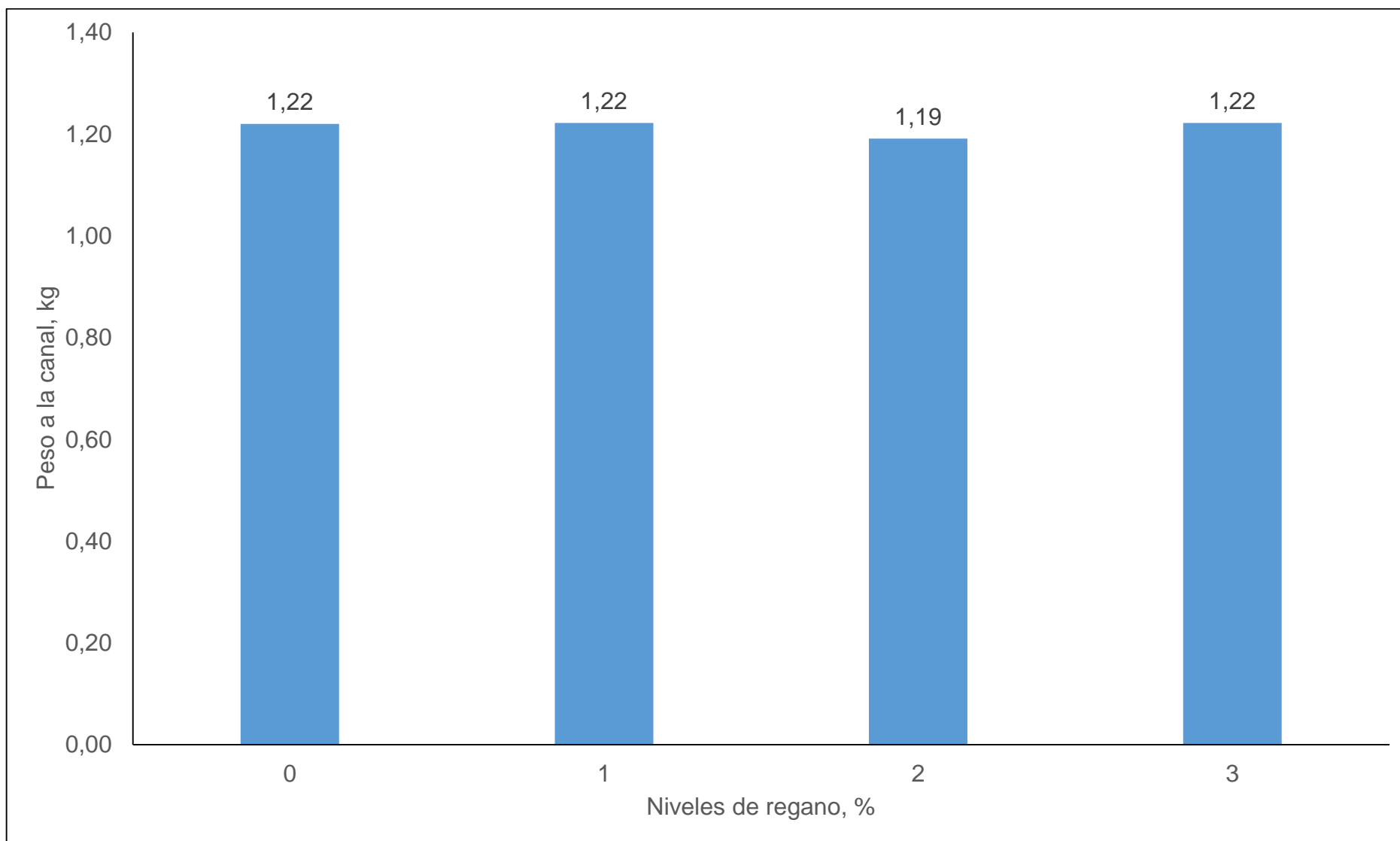


Gráfico 7. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

9. Rendimiento a la canal, %

Al analizar la variable rendimiento a la canal, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 13), obteniendo una media del tratamiento testigo de 56,07 %, para el tratamiento con la inclusión del 1 % de regano se reportó una media de 54,76 %, para el tratamiento con la inclusión del 2 % de regano se obtuvo una media de 53,90 %, en el tratamiento con la inclusión del 3 % de regano se obtuvo una media de 53,55 %, siendo el tratamiento testigo el que presentó el mayor rendimiento a la canal, como se puede observar en el gráfico 8.

En estudios sobre promotores de crecimiento de origen sintético Miranda (2016), evaluó el efecto de la Ivermectina, Zeramec y Boldemec, sobre los parámetros productivos de conejos neozelandés, obteniendo diferencias altamente significativas entre tratamientos, alcanzando un rendimiento a la canal de 52,26 % al utilizar Zeramec (0,20 ml). Sin embargo, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético, está siendo prohibido por el riesgo que existe de crear cepas bacterianas resistentes a antibióticos, los cuales pueden causar enfermedades en humanos (Barton, 2000).

El análisis de regresión del rendimiento a la canal, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de regano, el rendimiento a la canal disminuye ($r = 0,60$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 36,40 % de la varianza del rendimiento a la canal está explicada por los tratamientos, mientras que el 63,60% restante, está en dependencia de factores externos.

10. Mortalidad, %

Durante el desarrollo de la presente investigación no se reportaron mortalidades en ninguno de los tratamientos utilizados, esto resulta muy beneficioso ya que las enfermedades infecciosas del sistema digestivo de los conejos son la principal causa de muerte en la producción comercial de esta especie, además de ocasionar retrasos, entre una y dos semanas, en la finalización de la ceba (Licois, 2004).

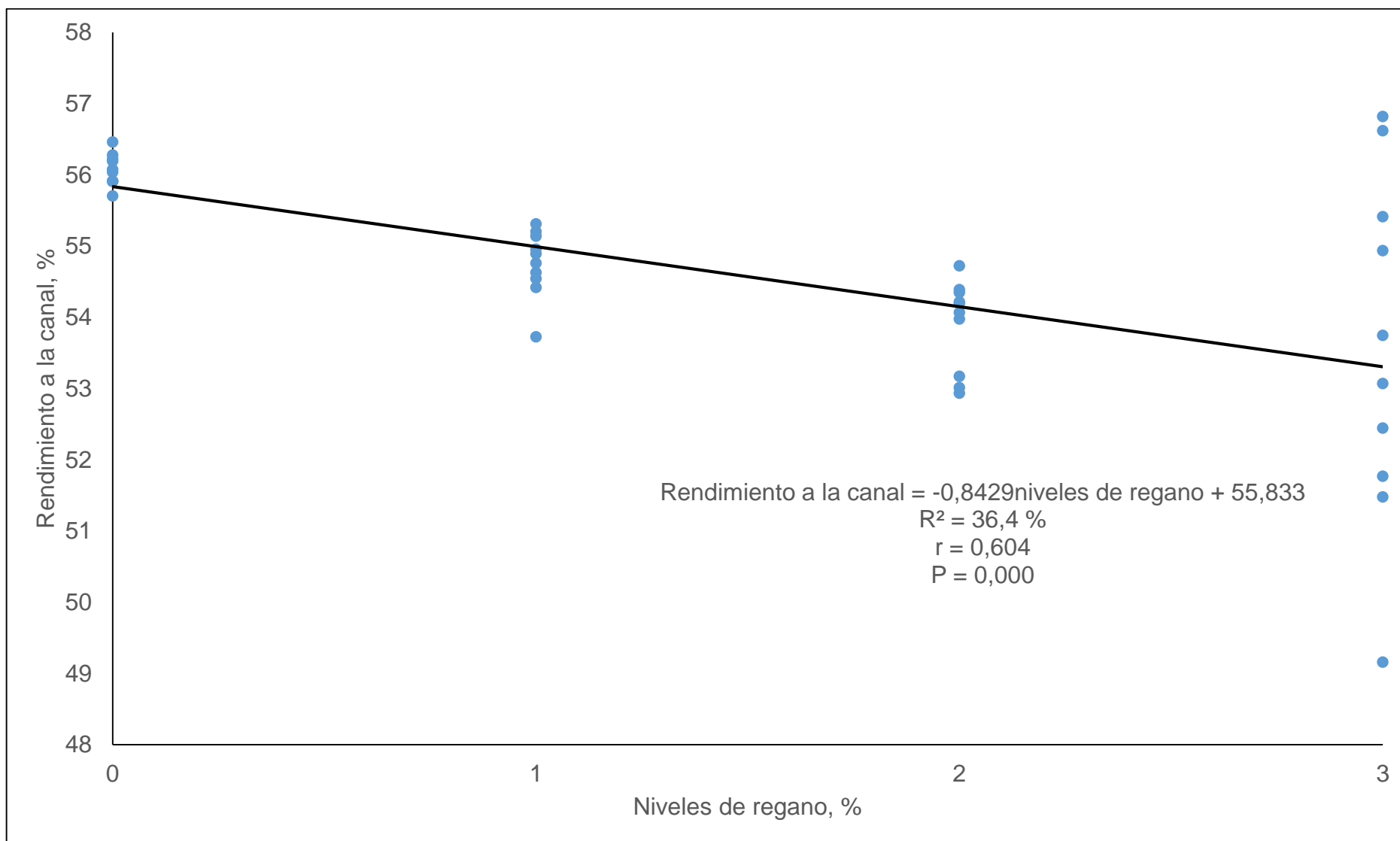


Gráfico 8. Regresión del rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano.

Por lo que varios autores recomiendan la utilización de antibióticos, como la forma más habitual de controlar la mortalidad durante décadas, pero desde el año 2006 su prohibición como promotores del crecimiento condujo a una gran actividad investigativa para encontrar alternativas que sustituyeran su uso (Steiner, 2006).

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS POR EFECTO DEL FACTOR SEXO

Los resultados del comportamiento productivo por efecto del sexo en conejos, causados al añadir diferentes niveles de regano, se detallan en el cuadro 14.

1. Peso inicial, kg

El peso de los conejos al inicio de la experimentación (cuadro 14), de acuerdo al factor sexo, para los machos fue 1,14 kg, para las hembras 1,13 kg, de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

2. Peso final, kg

Al analizar la variable peso final, presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 2,25 kg, para las hembras 2,20 kg, siendo los machos los que presentaron el mayor peso final, como se puede observar en el gráfico 9.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés, utilizando Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), obteniendo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando un mayor peso final en las hembras (3,41 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml), de igual manera González (2010), al añadir 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozelandés, logró mayores pesos finales en las hembras (2,50 kg), lo contrario se reporta en la presente investigación donde los machos alcanzaron mayores pesos (2,25 kg).

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, DE ACUERDO AL FACTOR SEXO.

Variables	Sexo				E.E.	Probabilidad	Significancia
	Machos		Hembras				
Peso inicial, kg	1,14		1,13		-	-	-
Peso final, kg	2,25	a	2,20	b	0,017	0,022	*
Ganancia de peso, kg	1,12	a	1,07	a	0,023	0,151	ns
Consumo de forrajes, kg/MS	4,04	a	4,03	a	0,013	0,635	ns
Consumo de balanceado, kg/MS	4,01	a	4,00	a	0,006	0,528	ns
Consumo total de alimento, kg/MS	8,04	a	8,03	a	0,016	0,549	ns
Conversión alimenticia	7,25	a	7,58	a	0,138	0,109	ns
Peso a la canal, kg	1,22	a	1,20	a	0,010	0,165	ns
Rendimiento a la canal, %	54,29	a	54,85	a	0,297	0,192	ns
Mortalidad, %	0,00		0,00		-	-	-

E.E.: Error estándar.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.

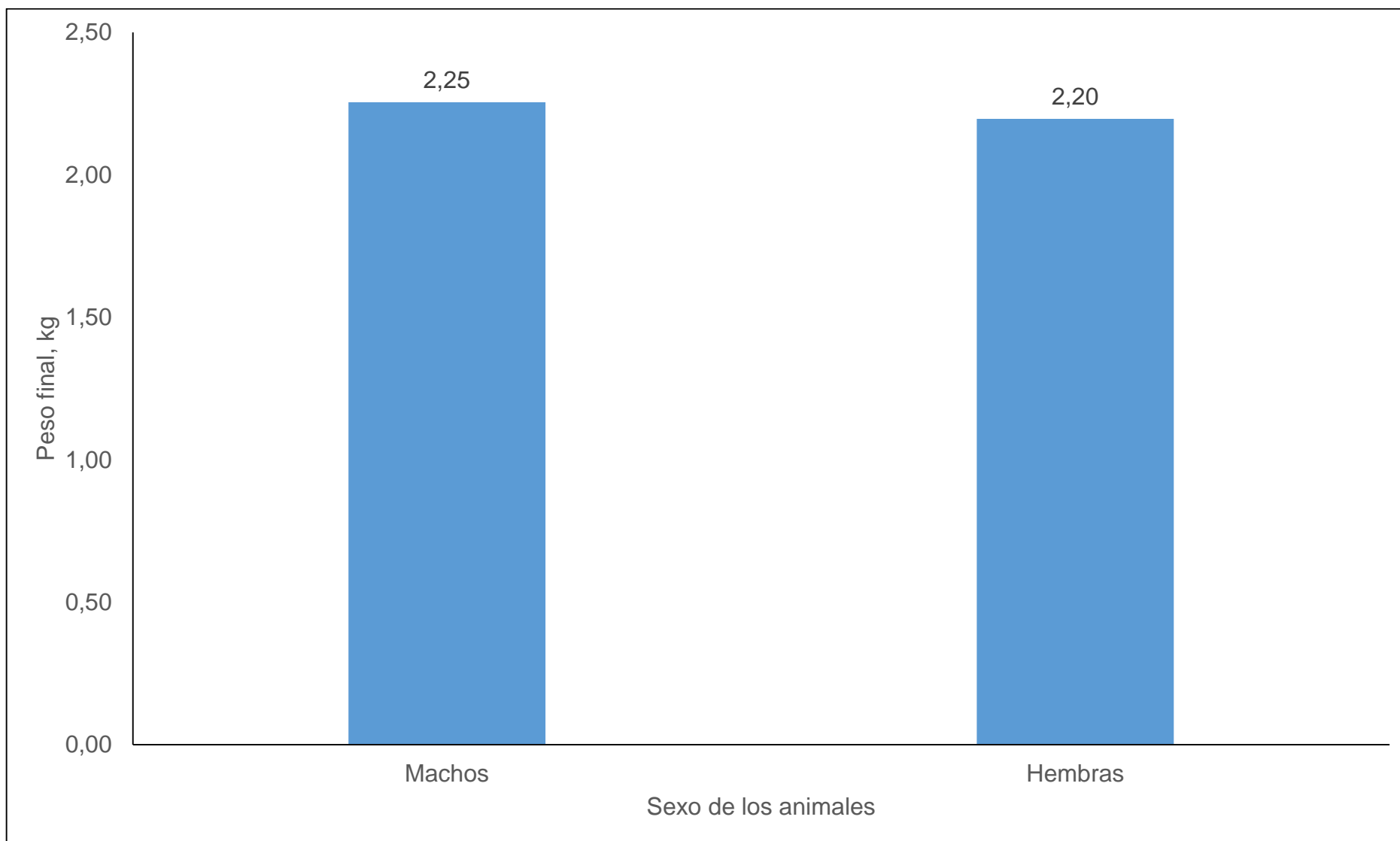


Gráfico 9. Peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de regano, de acuerdo al sexo.

La superioridad de los pesos finales, se puede deber a que estos antibióticos de origen sintético tienen efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, logrando así mayores pesos finales (Gerde, 2011).

3. Ganancia de peso, kg

Al analizar la variable ganancia de peso, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 1,12 kg, para las hembras 1,07 kg, siendo numéricamente los machos los que mejores ganancias de pesos presentaron.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés, utilizando Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), obteniendo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando una mayor ganancia de peso en las hembras (2,60 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml), al contrario González (2010), al añadir 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozelandés, logró mayores pesos finales en los machos (1,80 kg), lo mismo ocurre en la presente investigación donde los machos alcanzaron mayores ganancia de peso (1,12 kg), esta superioridad se puede deber a que estos antibióticos de origen sintético tienen efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, logrando así mayores ganancias de peso (Gerde, 2011).

4. Consumo de forraje, kg/MS

Al analizar la variable consumo de forraje, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 4,04 kg, para las hembras 4,03 kg, siendo numéricamente las machos los que presentaron mayores consumos de forraje.

5. Consumo de concentrado, kg/MS

Al analizar la variable consumo de concentrado, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 4,01 kg, para las hembras 4,00 kg, siendo numéricamente los machos las que mayores consumos de concentrado presentaron.

6. Consumo total, kg/MS

Al analizar la variable consumo total, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 8,4 kg, para las hembras 8,03 kg, siendo numéricamente los machos los que mayores consumos totales de alimento presentaron.

7. Conversión alimenticia

Al analizar la variable conversión alimenticia, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 7,25; para las hembras 7,58; siendo numéricamente los machos los que presentaron una mejor conversión alimenticia.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés, utilizando Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), obteniendo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando una mejor conversión alimenticia en las hembras (4,35) al utilizar Zeramec (0,05 ml), de igual forma, González (2010), al añadir 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozelandés, logró una mejor conversión alimenticia en las hembras (7,20), lo contrario ocurre en la presente investigación donde numéricamente la mejor conversión alimenticia presentaron los machos (7,25 kg), esta superioridad se puede deber a que estos antibióticos de origen sintético tienen efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, logrando así una mejor conversión alimenticia (Gerde, 2011).

8. Peso a la canal, kg

Al analizar la variable peso a la canal, no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 1,22 kg, para las hembras 1,20 kg, siendo numéricamente los machos los que mejores pesos a la canal presentaron.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés, utilizando Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), obteniendo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando un mayor peso a la canal en las hembras (1,78 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml), lo contrario ocurre en la presente investigación donde numéricamente el mayor peso a la canal presentaron los machos (1,22 kg), esta superioridad se puede deber a que estos antibióticos de origen sintético tienen efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, logrando así mayores pesos a la canal (Gerde, 2011).

9. Rendimiento a la canal, %

Al analizar la variable rendimiento a la canal, presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efecto del sexo de los animales (cuadro 14), obteniendo una media de los machos de 54,29 %, para las hembras 54,85 %, siendo numéricamente las hembras las que mejores rendimientos a la canal presentaron.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés, utilizando Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), no obtuvo diferencias significativas entre sexos, pero alcanzó un mayor rendimiento a la canal en las hembras (51,95 %) al utilizar Zeramec (0,05 ml), lo mismo ocurre en la presente investigación donde numéricamente el mayor rendimiento a la canal presentaron las hembras (54,85 %), esta superioridad se puede deber a que estos antibióticos de origen sintético tienen efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, pero no tienen influencia en los rendimientos a la canal (Gerde, 2011).

10. Mortalidad, %

Durante el transcurso de la presente investigación no se reportaron mortalidades en machos, así como tampoco en hembras. Esto resulta muy beneficioso ya que las enfermedades infecciosas del sistema digestivo de los conejos son la principal causa de muerte en la producción comercial de esta especie, además de ocasionar retrasos, entre una y dos semanas, en la finalización de la ceba (Licois, 2004). Por lo que varios autores recomiendan la utilización de antibióticos, como la forma más habitual de controlar la mortalidad, pero desde el año 2006 su prohibición como promotores del crecimiento condujo a una gran actividad investigativa para encontrar alternativas que sustituyeran su uso (Steiner, 2006).

C. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS

1. Indicador beneficio costo, \$

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal (cuadro 15), se registró la mayor rentabilidad al utilizar el T1 (adición de 1 % de regano), con un beneficio costo de 1,28; es decir una rentabilidad del 28 %.

Cuadro 15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE REGANO.

Variables		Niveles de regano, %			
		0	1	2	3
Egresos \$					
Costo animales	1	50,00	50,00	50,00	50,00
Costo forraje	2	12,14	12,03	12,12	12,11
Costo concentrado	3	17,99	17,94	18,06	18,08
Costo regano	4	0,00	1,40	2,80	4,20
Sanidad	5	10,00	10,00	10,00	10,00
Mano de obra	6	10,00	10,00	10,00	10,00
Total Egresos \$		100,13	101,37	102,98	104,39
Ingresos \$					
Venta de animales	7	100,00	120,00	120,00	120,00
Venta de abono	8	10,00	10,00	10,00	10,00
Total de ingresos \$		110,00	130,00	130,00	130,00
B/C		1,10	1,28	1,26	1,25

1: Costo de animales \$ 5,00

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,3

3: Costo del Kg de Concentrado: \$ 0,45

4: Costo del Regano: T1 \$ 0,0; T1 \$ 1,40; T2 \$ 2,80; T3 \$ 4,20

5: Costo de Desparasitante y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento

6: Costo de mano de obra: \$ 5,0 (hora)

7: Venta de canales: \$ 12,00 (T1, T2, T3) y \$ 10,00 (T0)

8: Venta de Abono \$ 10,0/Tratamiento

V. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar los diferentes parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de forraje, consumo de alimento total, peso a la canal), durante la fase de crecimiento y engorde de conejos alimentados con diferentes niveles de regano, no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.
- Los tratamiento con los diferentes niveles de regano, presentaron las mejores respuestas productivas, peso final con 2,28 kg; 2,21 kg y 2,23 kg; conversión alimenticia con 7,10; 7,21 y 7,48; de acuerdo a esta afirmación, la adición de regano en la alimentación de conejos mejora sus parámetros productivos.
- Al evaluar el efecto del sexo, sobre los parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento), durante la fase de crecimiento y engorde de conejos alimentados con la adición de regano en la dieta, no reportaron diferencias significativas, sin embargo, el peso final presentó diferencias significativas a favor de los machos.
- El indicador beneficio costo es más alto en el T1 (1,28); por lo que al añadir 1 % de regano en la alimentación de conejos es más rentable, en comparación al añadir 2 y 3 % de regano.

VI. RECOMEDACIONES

- Añadir en la alimentación de conejos, durante la etapa de crecimiento y engorde 3 % de regano por cada kilogramo de concentrado, ya que los parámetros productivos como el peso final y conversión alimenticia mejoran.
- Realizar estudios adicionales del efecto del regano, sobre calidad de carne, ya que la carne de conejo alimentada con productos naturales, puede tener características deseables para los consumidores finales, obteniendo así un valor agregado al momento de su venta al consumidor final.
- Difundir a nivel de pequeños y medianos productores de conejo, los beneficios de sustituir los tradicionales antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético por productos naturales, que no crean resistencias bacterianas, ni efectos residuales.

VII. LITERATURA CITADA

1. Arévalo, F. (2008). Manual de Zootecnia General Cuarta Edición. Ecuador. pp 17 - 18.
2. Ariza, C., Mellencamp, R. & Baidoo, S. (2011). Efectos de la utilización de aceite esencial de orégano sobre el rendimiento y características de la canal de la progenie. Topigs Norsvin. Canadá
3. Agustín, R. (2004). Determinación de la edad óptima de destete en cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. pp 51 - 89.
4. Ayala, L. & Saraí, G. (2011). Utilización del orégano vulgar (*Origanum vulgare*) como fitobiótico en conejos de ceba. Ciencia Agrícola. Cuba. pp 159 - 161.
5. Barton, M. (2000). Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. Nutrition Research Reviews. pp 279 - 299.
6. Betancourt, L. (2012). Evaluación de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde. Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Bogotá. Colombia. pp 1 - 16.
7. Blas, E., Cervera, C. & Fernández, J. (1988). Los macrominerales en la alimentación animal. Básicas ideas en la alimentación de conejos. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
8. Cagigas, A. & Anesto, J. (2002). Prebióticos y Probióticos, Una Relación Beneficiosa. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana. Aliment Nut. Cuba. pp 1 - 6.

9. Carpio, F. (2013). Evaluación de tres niveles de aceite de orégano (regano 500) como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. p 30.
10. Carro, M. & Ranilla, M. (2002). Los Aditivos Antibióticos Promotores del Crecimiento de los Animales: Situación Actual y Posibles Alternativas. España. Albeitar. pp 1 - 6.
11. Chela, A. (2015). Utilización de diferentes niveles de regano como promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento, engorde. Trabajo de Titulación. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
12. Chisaguano, S. (2016). Evaluación de los parámetros productivos con la adición de hierbabuena y orégano en la alimentación de conejos en el barrio Sigchocalle en el cantón Salcedo. Latacunga, Ecuador.
13. CYTO. (2011). Orégano. Recuperado el 21 de Enero del 2017 del sitio web: http://www.cyto.mx/pdf/FichaTec_ES-OREGAN-CYTOv.pdf.
14. Dalle, A., Cullere, M., Sartori, A., Dal Bosco, A., Gerencsér, Z. & Matics, Z. (2016). Dietary supplementation of Spirulina (*Arthrospira platensis*) and Thyme (*Thymus vulgaris*) on carcass composition, meat physical traits, and vitamin B12 content on growing rabbits. World Rabbit Science. pp 11 - 19.
15. De Blas, C. (1984). Alimentación del conejo. Madrid: Mundi Prensa.
16. De Blas, J., García, J. & Carabaño, R. (2002). Avances en nutrición de conejos. XXVII Simposio de Cunicultura, Edita Asociación Española de Cunicultura, (ASESCU), Barcelona, España. pp 83 - 87.

17. Echeverri, J. (2004). Explotación y Manejo del Conejo Domestico, Colombia, Politécnico Colombiano, Escuela de Ciencias Agrarias. p 12.
18. Evelsizer, B., Mellencamp, M., Dvorak, R. & Lamb, R. (2010). Aceite o Extractor de orégano, Boletín divulgativo de Ralco Animal Health USA. All Rights Reserved. pp 2 - 23.
19. García, Y., López, A. & Bocourt, R. (2005). Los probióticos como alimento funcional. Informativo Veterinario Albeitar. Cuba. Vol.49 (1). p 1. Recuperado el 16 de marzo del 2017 del sitio web: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/10233/articulos-nutricion-archivo/los-probioticos-como-alimento-funcional.html>.
20. Gerde, H. (2011). Alimentación y manejo de conejos neozelandés. Recuperado el 3 de febrero del 2017 del sitio web: <http://www.zoetecnocampo.com>.
21. González, A. (2010). Evaluación del anabólico Zeranol (Zeramec), en el comportamiento productivo de conejos en crecimiento. Centro de Estudios Técnicos. Huitzuco, México.
22. González, M. (2006). La producción de conejos. Recuperado el 15 de febrero del 2017 del sitio web: www.maestros.uabcs.mx/mto05/nutrición.htm.
23. Guerra, A., Galán, M., Méndez, A. & Jonh, J. (2008). Evaluación del efecto del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*). Tumbaga, 16. Recuperado el 2 de Diciembre del 2016 del sitio web: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/viewFile/84/84>.
24. Hillman, K. (2001). Bacteriological aspects of the use of antibiotics and their alternatives in the feed of non-ruminant animals. In: Recent Advances in Animal Nutrition 2001. P.C. Garnsworthy and J. Wiseman. pp 107 - 134.

25. Iza, N. & Quispe, M. (2011). Evaluación del promotor de crecimiento natural a base de ají en la dieta alimenticia de pollo broiler en la calera ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi. Medicina Veterinaria. TESIS. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carrera De Medicina Veterinaria y Zootecnia. Latacunga, Ecuador. pp 1 - 105.
26. Licois, D. (2004). Domestic rabbit enteropathies. Proc. 8th World Rabbit Congress. Puebla, Mexico. p 385.
27. Lovati, G. (1982). Cría Rentable de los conejos. Primera Edición. Barcelona – España: Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona – España. pp 30 - 35.
28. Martínez, J. & Sánchez, F. (2007). Mecanismo de acción de los antibióticos. Puntos clave. Agencia de Salud Pública. Barcelona. España. Recuperado el 10 de enero del 2017 del sitio web: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1660/28/1v0n1660a13108119pdf001.pdf>.
29. Mellencamp, A. (2010). Effects of Greek Oregano Essential Oil on Performance and Livability of Super (8+ lb.) Broilers in a Commercial Setting, Ralco Nutrition, Inc, Mississippi State University, MS, USA. AllRightsReserved. pp 4 – 6.
30. Miranda, Y. (2016). Efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozelandés. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
31. Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R. & Zimpernik, I. (2004). The effect of two different blends of essential oils components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. Poult. Science. pp 83 – 89.

32. Ortiz, R. (2010). Bases Fisiológicas para el uso de Antibióticos promotores de crecimiento y preventivo en enfermedades bacterianas intestinales de cerdos y aves. Virbac, N° 22 PORCINOS. Aguascaliente. México pp 1 – 8.
33. Parrado, S. (2010). Orégano como promotor de crecimiento en lechones destetados. Estudio preliminar. Universidad de La Salle. Facultad de Medicina Veterinaria. Bogotá-Colombia. p 22.
34. Patrone, D. (2010). El mundo de los conejos. 1a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit Karpeluz. pp 12 – 16.
35. Pearce, M. (2011). Uso de aceite esencial de orégano en dieta de cerdo: Periodos de gestación y lactación de marranas y crecimiento de lechones. Actualidad Porcina, 1-4. Recuperado el 20 de febrero del 2016 del sitio web: <http://www.actualidadporcina.com/articulos/uso-de-aceite-esencial-de-oregano-en-dieta-de-cerdo.html>.
36. Pinta, E. (2015). Utilización de diferentes Niveles de Harina de Cáscara de *Passiflora edulis* (Maracuyá) y su efecto en la alimentación de Conejos Neozelandés desde el Destete hasta el Inicio de la vida reproductiva. Trabajo de titulación. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. p 44.
37. Prieto, K., González, Y. & Puentes, Z. (2015). Evaluación preliminar de la inclusión de extracto de orégano sobre los parámetros productivos en conejos de engorde. Fundación Universitaria Juan de Castellanos Facultad de Ciencias Agrarias. Tunja. pp 17 - 25.
38. RALCO. (2011). Programa Ganado Lechero. Mejore la salud y desempeño del hato. Tecnología exclusiva de Ralco. El Chasquí, Cotopaxi-Ecuador. pp 4 - 7.

39. RALCO. (2012). Regano®. Visión de conjunto. Rendimiento Superior Aves. Recuperado el 5 de febrero del 2016 del sitio web: <http://www.ralcoanimalhealth.com/>.
40. Rodríguez, H. (1999). Nutrición de los conejos, Servicio de Extensión Agraria, Colegio de Ciencias Agrarias, Puerto Rico. pp 3 - 4.
41. Santa, O. (2012). Nutrición en conejos. Nutrición y alimentación. Recuperado el 7 de enero del 2016 del sitio web: <http://omarsanta.blogspot.com/2012/08/2-nutricion-en-conejos.html>.
42. Santos, Y. (2009). Efectos de los aceites esenciales en la Alimentación de los pollos de carne. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. Madrid. España. Archivos de Zootecnia. p 58.
43. SENACSA. (2004). Manual de Producción Cunícola, DIGECAL, Departamento de Cunicultura, Paraguay. p 10.
44. Shiva, C. (2007). Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos. Posible alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento. PhD Tesis. Facultad de Vet. Univ. Autónoma de Barcelona.
45. Shiva, C., Bernal, S., Sauvain, M., Caldas, J., Kalinowski, J., Falcón, N. & Rojas, R. (2012). Evaluación del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde. Perú. pp 1 - 3.
46. Silva, A. (2006). Efecto de la Suplementación predestete a los gazapos sobre el desempeño productivo y reproductivo de conejas (*Oryctololagus cuniculus*). Tesis de Maestría. Departamento de

Industrias Pecuarias. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayaguez, Puerto Rico. pp 56 - 59.

47. Steiner, T. (2006). Managing Gut Health - Natural Growth Promoters as a Key to Animal Performance. Nottingham University Press, Nottingham, United Kingdom.
48. Vázquez, R., Martínez, R., Manrique, C. & Rodriguez, Y. (2007). Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. pp 69 - 74.
49. Vázquez, R. & Morales, A. (2008). Ensayo de la calidad del aceite esencial de orégano en el Estado de Chihuahua. Revista Salud Pública y Nutrición Edición Especial. p 5.

ANEXOS

Anexo 1. Peso final, de los conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,029	3,000	0,010	2,697	0,062
Sexo	0,001	1,000	0,001	0,402	0,530
Niveles*sexo	0,023	3,000	0,008	2,121	0,117
Error	0,115	32,000	0,004		
Total	51,470	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	2,18	b
T1	2,23	ab
T2	2,21	ab
T3	2,28	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	2,25	a
Hembras	2,20	b

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	2,204	a
T0	Hembras	2,148	a
T1	Machos	2,2776	a
T1	Hembras	2,186	a
T2	Machos	2,254	a
T2	Hembras	2,166	a
T3	Machos	2,284	a
T3	Hembras	2,284	a

Anexo 2. Ganancia de peso, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,076	3,000	0,025	2,482	0,079
Sexo	0,022	1,000	0,022	2,167	0,151
Niveles*sexo	0,008	3,000	0,003	0,268	0,848
Error	0,325	32,000	0,010		
Total	48,212	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	1,027	a
T1	1,082	a
T2	1,124	a
T3	1,139	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	1,116	a
Hembras	1,070	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	1,07	a
T0	Hembras	0,98	a
T1	Machos	1,11	a
T1	Hembras	1,06	a
T2	Machos	1,13	a
T2	Hembras	1,12	a
T3	Machos	1,16	a
T3	Hembras	1,12	a

Anexo 3. Consumo de forraje en materia seca, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,007	3,000	0,002	0,784	0,512
Sexo	0,001	1,000	0,001	0,229	0,635
Niveles*sexo	0,002	3,000	0,001	0,172	0,914
Error	0,101	32,000	0,003		
Total	650,634	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	4,05	a
T1	4,01	a
T2	4,04	a
T3	4,04	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	4,04	a
Hembras	4,03	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	4,05	a
T0	Hembras	4,04	a
T1	Machos	4,02	a
T1	Hembras	4,00	a
T2	Machos	4,04	a
T2	Hembras	4,04	a
T3	Machos	4,03	a
T3	Hembras	4,04	a

Anexo 4. Consumo de concentrado, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,007	3,000	0,002	3,105	0,040
Sexo	0,000	1,000	0,000	0,407	0,528
Niveles*sexo	0,003	3,000	0,001	1,482	0,238
Error	0,024	32,000	0,001		
Total	641,235	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	4,00	ab
T1	3,99	b
T2	4,01	ab
T3	4,02	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	4,01	a
Hembras	4,00	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	4,01	a
T0	Hembras	3,98	a
T1	Machos	3,98	a
T1	Hembras	3,99	a
T2	Machos	4,02	a
T2	Hembras	4,01	a
T3	Machos	4,01	a
T3	Hembras	4,03	a

Anexo 5. Consumo total, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,024	3,000	0,008	1,488	0,236
Sexo	0,002	1,000	0,002	0,368	0,549
Niveles*sexo	0,006	3,000	0,002	0,375	0,771
Error	0,171	32,000	0,005		
Total	2583,616	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	8,04	a
T1	8,00	a
T2	8,06	a
T3	8,05	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	8,04	a
Hembras	8,03	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	8,07	a
T0	Hembras	8,02	a
T1	Machos	8,01	a
T1	Hembras	7,98	a
T2	Machos	8,06	a
T2	Hembras	8,05	a
T3	Machos	8,04	a
T3	Hembras	8,06	a

Anexo 6. Conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	3,524	3,000	1,175	3,077	0,041
Sexo	1,038	1,000	1,038	2,719	0,109
Niveles*sexo	0,524	3,000	0,175	0,457	0,714
Error	12,216	32,000	0,382		
Total	2216,502	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	7,87	a
T1	7,48	ab
T2	7,21	ab
T3	7,10	b

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	7,25	a
Hembras	7,58	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	7,53	a
T0	Hembras	8,22	a
T1	Machos	7,32	a
T1	Hembras	7,63	a
T2	Machos	7,18	a
T2	Hembras	7,25	a
T3	Machos	6,99	a
T3	Hembras	7,21	a

Anexo 7. Peso a la canal, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,007	3,000	0,002	1,227	0,316
Sexo	0,004	1,000	0,004	2,021	0,165
Niveles*sexo	0,004	3,000	0,001	0,781	0,513
Error	0,060	32,000	0,002		
Total	59,003	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	1,22	a
T1	1,22	a
T2	1,19	a
T3	1,22	a

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	1,22	a
Hembras	1,20	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	1,23	a
T0	Hembras	1,21	a
T1	Machos	1,24	a
T1	Hembras	1,20	a
T2	Machos	1,21	a
T2	Hembras	1,17	a
T3	Machos	1,21	a
T3	Hembras	1,23	a

Anexo 8. Rendimiento a la canal, de conejos alimentados con la adición de Regano durante la etapa de crecimiento y engorde.

ADEVA

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	37,794	3,000	12,598	7,147	0,001
Sexo	3,129	1,000	3,129	1,775	0,192
Niveles*sexo	0,173	3,000	0,058	0,033	0,992
Error	56,409	32,000	1,763		
Total	119209,007	39,000			

TUKEY PARA LOS NIVELES DE *REGANO*

Tratamiento	Media	Rango
T0	56,07	a
T1	54,76	ab
T2	53,90	b
T3	53,55	b

TUKEY PARA EL SEXO

Sexo	Media	Rango
Machos	54,29	a
Hembras	54,85	a

TUKEY PARA LA INTERACCIÓN SEXO * NIVELES DE *REGANO*

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	55,90	a
T0	Hembras	56,24	a
T1	Machos	54,44	a
T1	Hembras	55,07	a
T2	Machos	53,61	a
T2	Hembras	54,20	a
T3	Machos	53,21	a
T3	Hembras	53,88	a